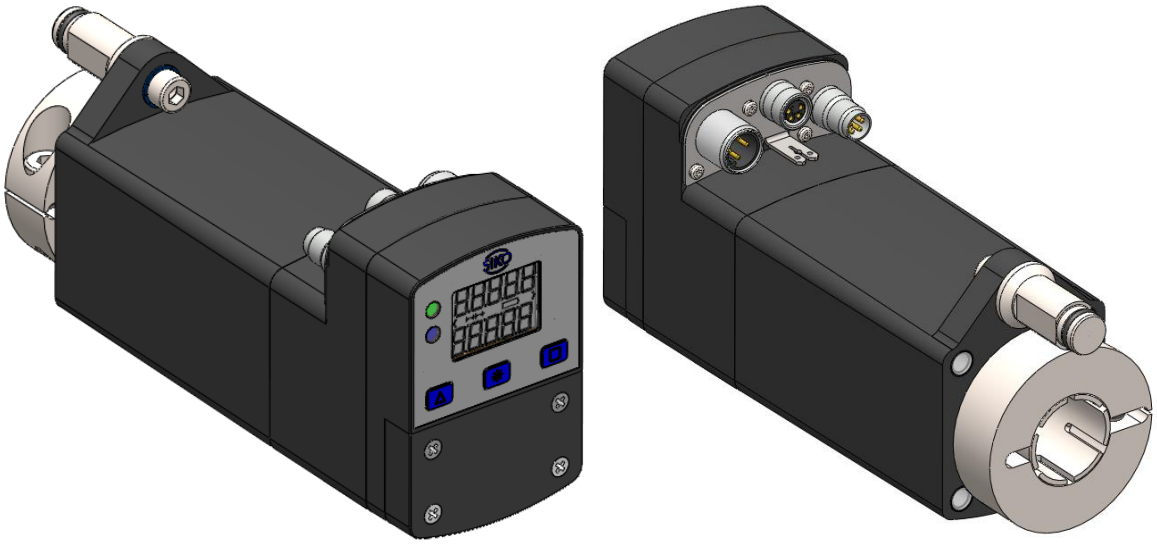
Benutzerhandbuch

Stellantrieb
mit CANopen-Schnittstelle

AG06



1 Allgemeine Hinweise 5
1.1 Dokumentation 5
2 Blockschaltbild 5
3 Anzeige und Bedientasten 6
3.1 Allgemein 6
3.2 LCD - Anzeige 6
3.3 LED - Anzeigen 6
4 Funktionsbeschreibung 7
4.1 Steuerung des Antriebs 7
4.1.1 Werteingabe 7
4.1.2 Wertauswahl 7
4.1.3 Betriebsarten 7
4.1.3.1 Positioniermodus 8
4.1.3.2 Tippbetrieb 10
4.1.3.3 Drehzahlmodus 11
4.1.4 Strombegrenzung 12
4.2 Steuerung Manuell (Stand-Alone-Betrieb) 12
4.2.1 Tippbetrieb 2 starten 12
4.2.2 Sollwertvorgabe und Fahrauftrag starten 13
4.2.2.1 Beispiel: Positionierauftrag auf Position 500 starten 13
4.2.2.2 Beispiel: Positionierauftrag auf Position -500 starten 13
4.3 Menüauswahl 14
4.3.1 Änderbare Parameter 15
4.3.1.1 Busparameter 15
4.3.1.2 Positionierung 16
4.3.1.3 Stellantrieb 17
4.3.1.4 Grenzwerte 17
4.3.1.5 Visualisierung 18
4.3.1.6 Optionen 19
4.3.1.7 Reglerparamter 20
4.3.2 Lesbare Parameter 21
4.3.3 Störungsspeicher 22
5 Kalibrierung 23
6 Externes Getriebe 23
7 Warnungen / Störungen 24
7.1 Warnungen 24
7.2 Störungen 24
7.2.1 Störungscodes 24
7.3 Eingabefehler 25
8 Parameterbeschreibung 26
9 Kommunikation über CAN – Bus 33
9.1 Allgemeines 33
9.1.1 Schnittstelle 33
9.2 System Statuswort 33
9.2.1 Bedeutung der Bits 34
9.3 CANopen Protokoll 35
9.3.1 Telegrammaufbau 35
9.3.2 Netzwerkmanagement (NMT) 36
9.3.2.1 State Diagramm 36
9.3.2.2 NMT Status 'INITIALISATION' 36
9.3.2.3 NMT Status 'PRE-OPERATIONAL' 36
9.3.2.4 NMT Status 'OPERATIONAL' 37
9.3.2.5 NMT Status 'STOPPED' 37
9.3.2.6 Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen 37
9.3.3 SYNC-Objekt 37
9.3.4 Prozess Daten Objekte (PDOs) 38
9.3.5 Transmit-PDOs 38
9.3.5.1 1st Transmit PDO (TPDO1) 38

9.3.5.2 3rd Transmit PDO (TPDO3) 38
9.3.5.3 4th Transmit PDO (TPDO4) 39
9.3.5.4 Übertragungsarten der Transmit PDOs 39
9.3.6 Receive-PDOs 40
9.3.6.1 1st Receive PDO (RPDO1) 40
9.3.6.2 3rd Receive PDO (RPDO3) 40
9.3.6.3 4th Receive PDO (RPDO4) 41
9.3.6.4 Übertragungsarten der Receive PDOs 41
9.3.7 Service Daten Objekte (SDO's) 42
9.3.7.1 Fehlercode 43
9.3.8 Beispiel Parametrierung 43
9.3.8.1 Beispiel: Parameter lesen 43
9.3.8.2 Beispiel: Parameter schreiben 44
9.3.9 Emergency Object (EMCY) 45
9.3.9.1 Error Code 46
9.3.10 Heartbeat Protokoll 47
9.3.11 Node Guarding 48
9.4 State Machine 49
9.5 Status word (Zustandswort) 51
9.6 Control word (Steuerwort) 53
9.7 Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) 55
9.8 Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) 56
9.9 Beispiele 57
9.9.1 Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus) 57
9.9.2 Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) 57
9.10 Übersicht CANopen Identifier 58
9.11 Einstellung der CAN-Baudrate 58
9.12 EDS-Datei 58
9.13 Objektverzeichnis 58
9.13.1 Objektübersicht 59
9.13.2 Objektbeschreibung 61
9.13.2.1 1000_h: Device Type 61
9.13.2.2 1001_h: Error Register 61
9.13.2.3 1002_h: Manufacturer Status Register 62
9.13.2.4 1003_h: Pre-defined Error Field 62
9.13.2.5 1005_h: COB-ID Sync Message 63
9.13.2.6 1008_h: Manufacturer Device Name 63
9.13.2.7 $100A_h$: Manufacturer Software Version 64
9.13.2.8 $100C_h$: Guard Time 64
9.13.2.9 $100D_h$: Life Time Factor 65
9.13.2.10 1011_h: Restore Default Parameters 65
9.13.2.11 1014_h: COB-ID Emergency Message 67
9.13.2.12 1017_h: Producer Heartbeat Time 67
9.13.2.13 1018_h: Identity Objekt 67
9.13.2.14 1200_h: Server SDO Parameter 68
9.13.2.15 1400_h: 1st Receive PDO Parameter 69
9.13.2.16 1401_h: 2nd Receive PDO Parameter 71
9.13.2.17 1402_h: 3rd Receive PDO Parameter 72
9.13.2.18 1403_h: 4th Receive PDO Parameter 73
9.13.2.19 1600_h: 1st Receive PDO Mapping Parameter 75
9.13.2.20 1601_h: 2nd Receive PDO Mapping Parameter 75
9.13.2.21 1602_h: 3rd Receive PDO Mapping Parameter 76
9.13.2.22 1603_h: 4th Receive PDO Mapping Parameter 77
9.13.2.23 1800_h: 1st Transmit PDO Parameter 78
9.13.2.24 1801_h: 2nd Transmit PDO Parameter 80
9.13.2.25 1802_h: 3rd Transmit PDO Parameter 81
9.13.2.26 1803_h: 4th Transmit PDO Parameter 83
9.13.2.27 $1A00_h$: 1st Transmit PDO Mapping Parameter 85
9.13.2.28 $1A01_h$: 2nd Transmit PDO Mapping Parameter 85

9.13.2.29 $1A02_h$: 3rd Transmit PDO Mapping Parameter ... 86
9.13.2.30 $1A03_h$: 4th Transmit PDO Mapping Parameter ... 86
9.13.2.31 2001_h: Manufacturer Offset ... 87
9.13.2.32 2100_h: CAN-Baudrate ... 88
9.13.2.33 2101_h: Node-ID ... 88
9.13.2.34 2102_h: Getriebeuntersetzung ... 89
9.13.2.35 2400_h: Display and Operation Parameter Set ... 89
9.13.2.36 2410_h: Motor Parameter Set ... 92
9.13.2.37 2412_h: Spindle Pitch ... 94
9.13.2.38 2413_h: Pos Type ... 94
9.13.2.39 2415_h: Delta Jog ... 94
9.13.2.40 2416_h: Stop Mode Inching Mode 2 ... 95
9.13.2.41 2417_h: Inpos Mode ... 95
9.13.2.42 2418_h: Loop Length ... 95
9.13.2.43 2419_h: Contouring Error Limit ... 96
9.13.2.44 $241A_h$: Contouring Error ... 96
9.13.2.45 $241B_h$: Power Supply Voltage ... 96
9.13.2.46 $241C_h$: Output Stage Temperature ... 97
9.13.2.47 $241E_h$: Motor Current ... 97
9.13.2.48 2421_h: Motor Current Limit ... 97
9.13.2.49 2423_h: Battery Voltage ... 97
9.13.2.50 2450_h: Inching 2 Offset ... 98
9.13.2.51 2451_h: Type of acceleration Inching mode 2 ... 98
9.13.2.52 2500_h: Production Date ... 98
9.13.2.53 2501_h: Display Software Version ... 99
9.13.2.54 6040_h: Controlword ... 99
9.13.2.55 6041_h: Statusword ... 99
9.13.2.56 6060_h: Modes of Operation ... 100
9.13.2.57 6061_h: Modes of Operation Display ... 100
9.13.2.58 6064_h: Position Actual Value ... 101
9.13.2.59 6067_h: Position Window ... 101
9.13.2.60 $606C_h$: Velocity Actual Value ... 101
9.13.2.61 $607A_h$: Target Position ... 102
9.13.2.62 $607C_h$: Calibration Value ... 102
9.13.2.63 $607D_h$: Software Position Limit ... 102
9.13.2.64 $607E_h$: Polarity ... 103
9.13.2.65 6091_h: Gear Ratio ... 103
9.13.2.66 $60FF_h$: Target Velocity ... 104

1 Allgemeine Hinweise

Dieses Benutzerhandbuch ist gültig ab der Firmwareversion PC 2.01!

1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

• Produktdatenblatt beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.

• Montageanleitung beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen Sicherheitsrelevanten Bedingungen und der dazugehörigen technischen Vorgaben.

• Benutzerhandbuch zur Inbetriebnahme und zum Einbinden des Stellantriebes in ein Feldbussystem.

Diese Dokumente sind auch unter *http://www.siko-global.com/p/ag06* zu finden.

2 Blockschaltbild

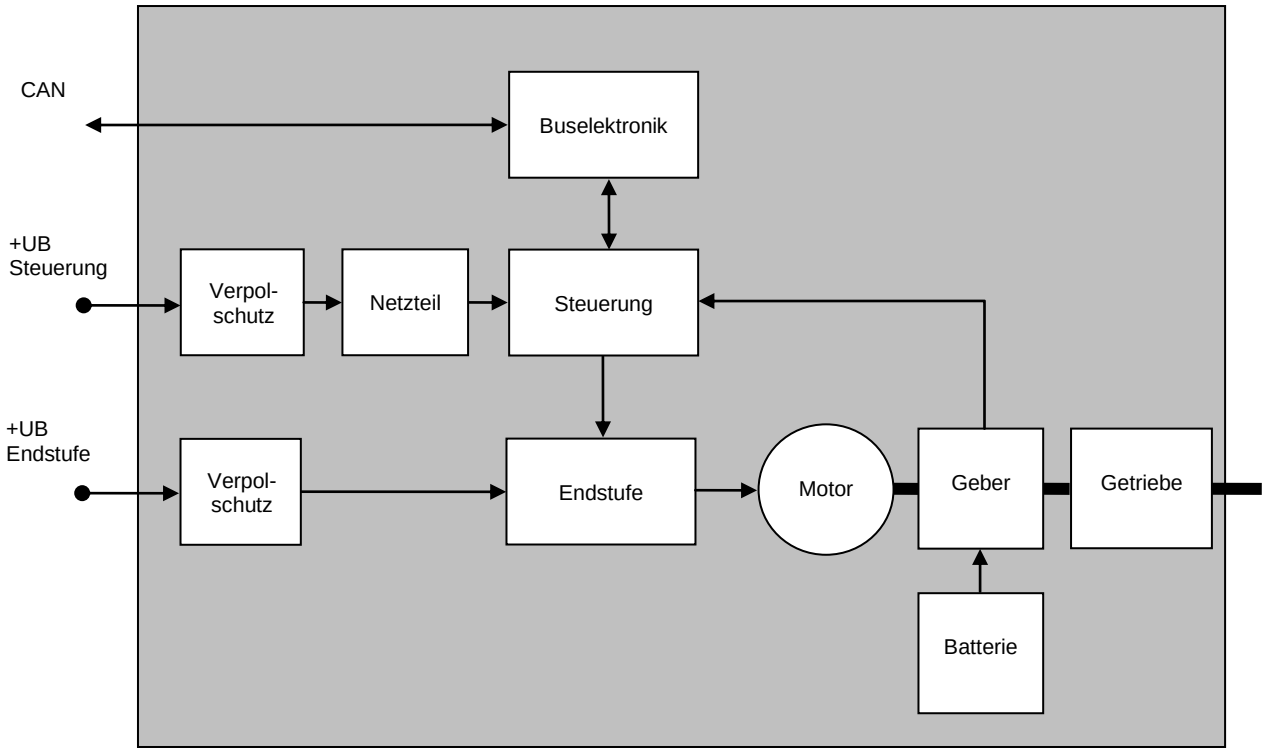


Abb. 1: Blockschaltbild

3 Anzeige und Bedientasten

3.1 Allgemein

Der Stellantrieb verfügt über eine zweizeilige Anzeige mit Sonderzeichen und drei Bedientasten. Über die Tasten wird der Stellantrieb parametriert und gesteuert. Zwei LED's (1, 2) informieren über den Betriebszustand des Stellantriebs.

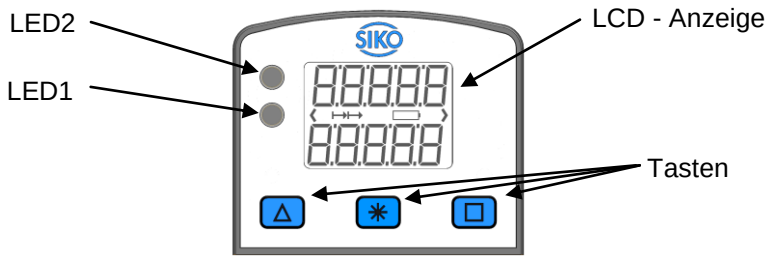


Abb. 2: Bedienelemente

3.2 LCD - Anzeige

Bei anliegender Versorgungsspannung an der Steuerung werden in der 1. Zeile der Istwert und mit Werkseinstellungen in der 2. Zeile der Sollwert dargestellt.
Der in der 2. Zeile angezeigte Wert kann mittels Parameter eingestellt werden.

3.3 LED - Anzeigen

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
LED1	grün	ein	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe liegt an.
		blinkt	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe fehlt.
		aus	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters.
	rot	ein	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe liegt an.
		blinkt	Stellantrieb befindet sich außerhalb des programmierten Positionsfensters. Versorgungsspannung der Endstufe fehlt.
		aus	Stellantrieb befindet sich innerhalb des programmierten Positionsfensters.
LED2	orange	blinkend 2.5 Hz	NMT state: 'PRE-OPERATIONAL'
		ein	NMT state: 'OPERATIONAL'
		Blinkend Tastverhältnis 1:5	
		aus	NMT state: 'STOPPED'

Tabelle 1: LED-Anzeigen

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Steuerung des Antriebs

Der Antrieb kann manuell (Stand-Alone) über die Tasten gesteuert und und komplett parametriert werden. Im Busbetrieb kann die Steuerung des Antriebs über die Tasten gesperrt werden.

4.1.1 Werteingabe

Werteingaben erfolgen über die △ - Taste und die □ - Taste. Eingaben werden durch Drücken der ✳ - Taste bestätigt.

□ - Taste Auswahl Dezimalstelle

△ - Taste Werteingabe

ACHTUNG	Bei Werteingaben über die Tasten ist der Anzeigebereich auf -19999 … 99999 beschränkt. Werden über die CAN-Schnittstelle Werte außerhalb dieses Bereichs eingegeben, erscheint bei Aufruf des Parameters in der Anzeige "FULL".

4.1.2 Wertauswahl

Bei einigen Parametern besteht die Möglichkeit, Werte aus einer Liste auszuwählen. Direkte Werteingaben sind nicht möglich.

Mit der △ - Taste kann der Wert aus der Liste ausgesucht werden. Mit der ✳ - Taste wird die Auswahl bestätigt.

4.1.3 Betriebsarten

Es wird zwischen den Betriebsarten Positioniermodus und Drehzahlmodus unterschieden. In der Betriebsart Positioniermodus besteht zusätzlich die Möglichkeit im Tippbetrieb zu verfahren.

4.1.3.1 Positioniermodus

Im Positioniermodus erfolgt die Positionierung auf den vorgegebenen Sollwert anhand einer Rampenfunktion (*siehe* Abb. 3), welche aufgrund der momentanen Istposition sowie der programmierten Reglerparameter P (Proportional-Faktor), I (Integral-Faktor), D (Differenzial-Faktor), Beschleunigung und Geschwindigkeit errechnet wird.

Nach Aktivierung des Fahrauftrags beschleunigt der Stellantrieb mit der programmierten Beschleunigung auf die vorgegebene Geschwindigkeit. Das Maß der Verzögerung auf den Sollwert erfolgt ebenfalls anhand des Parameters 'a-Pos'.

Befindet sich die Istposition innerhalb des programmierten Fensters wird dies durch LED1, im System Statuswort und im Zustandswort der CAN-Schnittstelle signalisiert.
Das Verhalten des Antriebs nach dem Erreichen des programmierten Fensters kann definiert werden.

Eine Änderung der Reglerparameter während eines Positioniervorganges hat keine Auswirkung auf den aktuellen Positionierbetrieb.

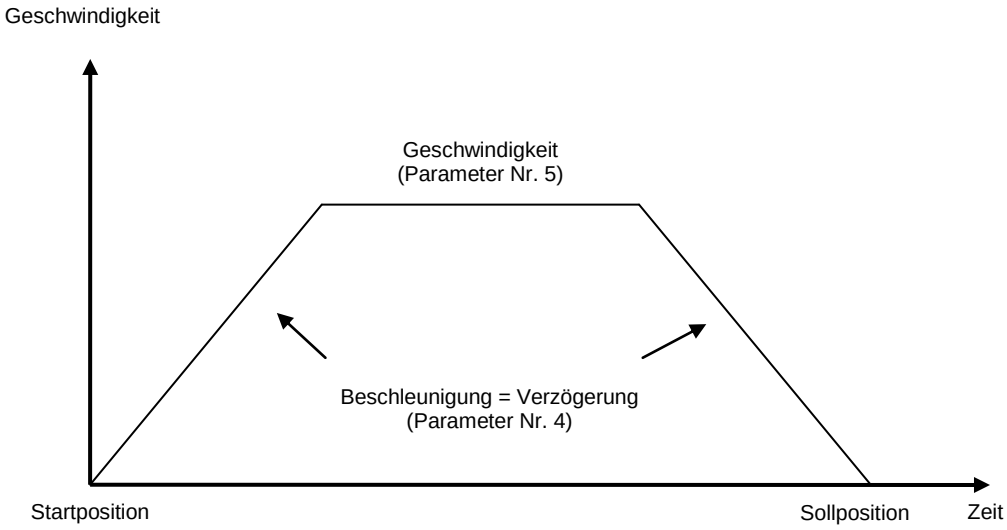


Abb. 3: Rampenfahrt Positioniermodus direkt

4.1.3.1.1 Schleifenpositionierung

Beim Betrieb des Antriebs an einer Spindel oder eines zusätzlichen Getriebes besteht die Möglichkeit, das Spindel- bzw. externes Getriebespiel mit Hilfe der Schleifenpositionierung auszugleichen. Hierbei erfolgt die Anfahrt des Sollwertes immer von der gleichen Richtung. Diese Anfahrrichtung kann bestimmt werden.

Beispiel:
Richtung in der jede Sollposition angefahren werden soll ist positiv.

- Fall 1 ⇒ neue Position ist größer als Istposition:

Die Sollposition wird direkt angefahren

- Fall 2 ⇒ neue Position ist kleiner als Istposition:

Der Stellantrieb fährt die Schleifenlänge über die Sollposition hinaus, anschließend wird der Sollwert in positiver Richtung angefahren.

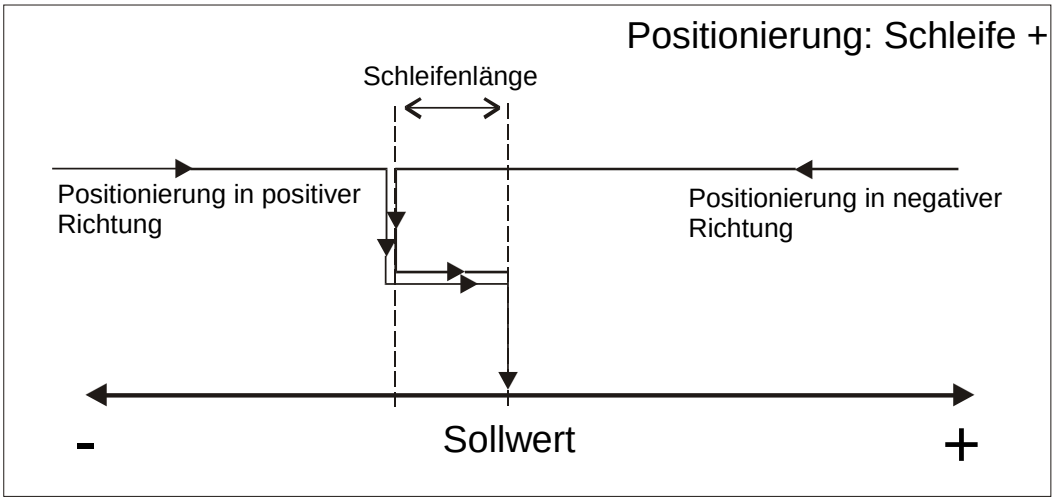


Abb. 4: Positionierung Schleife+

4.1.3.2 Tippbetrieb

Tippbetrieb ist nur in der Betriebsart 'Positioniermodus' möglich. Beschleunigung sowie Geschwindigkeit im Tippbetrieb können über Parameter programmiert werden.

ACHTUNG	Ein Ausgleich des Spindelspieles (Schleifenpositionierung) erfolgt in dieser Betriebsart nicht.

4.1.3.2.1 Tippbetrieb 1

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition einmalig um den Wert 'Delta Tipp', abhängig vom Vorzeichen des eingegebenen Wertes.

'Delta Tipp' < 0: Verfahrrichtung negativ
'Delta Tipp' > 0: Verfahrrichtung positiv

ACHTUNG	Ist der Parameter 'Spindelsteigung' auf Null programmiert, erfolgt der Verfahrweg in Inkrementen. Bei 'Spindelsteigung' ungleich Null bezieht sich die Angabe des Parameters 'Delta Tipp' auf den Verfahrweg in 1/100 mm.

Nach Erreichen der Sollposition, wird dies entsprechend signalisiert.

Damit Tippbetrieb 1 und 2 gestartet werden können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Stellantrieb darf nicht auf Störung geschaltet sein
- kein Fahrauftrag aktiv
- Versorgungsspannung Endstufe liegt an

ACHTUNG	Befindet sich die Istposition außerhalb der programmierten Grenzwerte, kann mit Hilfe des Tippbetriebes 1 oder 2 aus dieser Position in entsprechender Richtung verfahren werden!

4.1.3.2.2 Tippbetrieb 2

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition solange der Befehl hierfür anliegt. Die Tippgeschwindigkeit kann durch zwei Parameter beeinflusst werden und wird wie im folgenden Beispiel dargestellt im Stellantrieb berechnet:

v - Tipp (*Parameter Nr. 9*) = 10 U/min (nur im Stillstand änderbar)

Offset Tippen 2 (*Parameter Nr. 30*) = 85 % (während des Tippbetriebs änderbar)

Die resultierende Tippgeschwindigkeit beträgt bei diesem Beispiel:

Tippgeschwindigkeit = v - Tipp * Offset Tippen 2 = 10 U/min * 85 % = **9 U/min**

Ergebnisse werden stets auf ganze Zahlen gerundet.
Die Minimaldrehzahl beträgt 1 U/min.

4.1.3.3 Drehzahlmodus

Im Drehzahlmodus beschleunigt der Stellantrieb nach Freigabe des Sollwertes auf die Solldrehzahl und hält diese Drehzahl bei, bis der Sollwert gesperrt wird, oder eine neue Solldrehzahl vorgegeben wird.
Beim Ändern der Solldrehzahl wird die Drehzahl dem neuen Wert unmittelbar angepasst.
Die Verfahrrichtung im Drehzahlmodus wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.

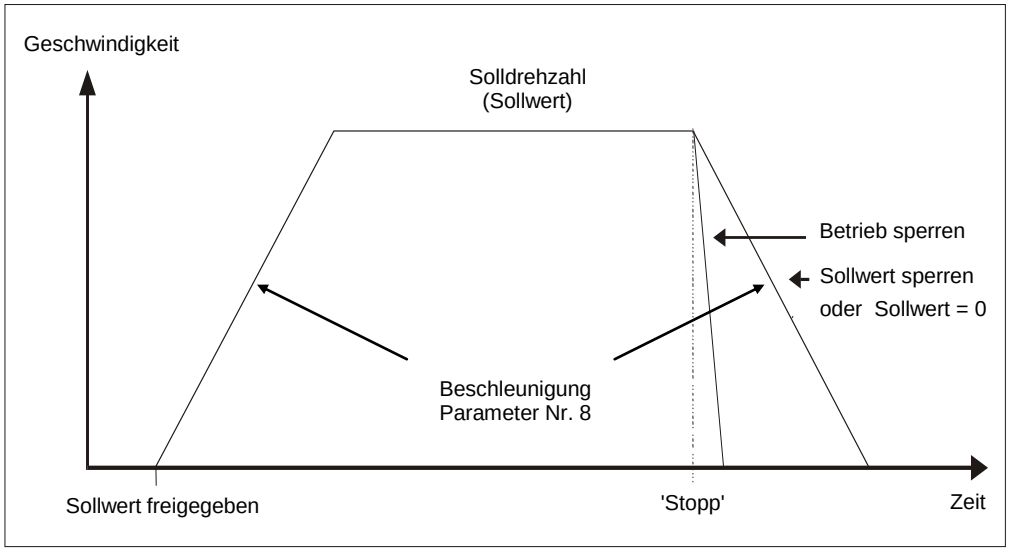


Abb. 5: Rampe Drehzahlmodus

Damit der Drehzahlmodus gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Stellantrieb darf nicht auf Störung geschaltet sein
- kein Fahrauftrag aktiv
- Versorgungsspannung Endstufe liegt an

ACHTUNG	Grenzwerte 1 + 2 sind in dieser Betriebsart deaktiviert.

4.1.4 Strombegrenzung

Der Stellantrieb ist mit einer einstellbaren Strombegrenzung ausgestattet. Sie dient primär zum Schutz des Antriebs vor Überlastung.

Mit dem eingestellten Defaultwert wird das im Produktdatenblatt angegebene Nenndrehmoment erreicht.

Eine Überlastung des Antriebs führt zur Begrenzung des Motorstroms auf den eingestellten Wert.
Als Folge kann der Stellantrieb die eingestellte Geschwindigkeit nicht halten, der Schleppfehler wird größer. Übersteigt der Schleppfehler die Schleppfehlergrenze geht der Stellantrieb in den Zustand Störung: Schleppfehler.

ACHTUNG	Durch Messung des Zuleitungsstroms kann keine Aussage über den tatsächlichen Motorstrom getroffen werden. Der Zuleitungsstrom entspricht bei getakteten Endstufen nicht dem Motorstrom. Der tatsächliche Motorstrom kann über die Schnittstelle ausgelesen bzw. in der Anzeige dargestellt werden.

4.2 Steuerung Manuell (Stand-Alone-Betrieb)

4.2.1 Tippbetrieb 2 starten

Nach Anlegen der Versorgungspannung befindet sich der Stellantrieb auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Default/Auslieferungszustand). Der Positioniermodus ist aktiv.

Das Drücken der △ - Taste startet den Linkslauf (Tippbetrieb 2).

Das Drücken der □ - Taste startet den Rechtslauf (Tippbetrieb 2).

Das Loslassen der entsprechenden Taste stoppt die Verfahrbewegung.

Das Drücken der ✳ - Taste startet den Parametrier-/Programmiermodus.

4.2.2 Sollwertvorgabe und Fahrauftrag starten

4.2.2.1 Beispiel: Positionierauftrag auf Position 500 starten

Vorraussetzungen:
Die Anzeige befindet sich auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Grundzustand).
Betriebsart: Positioniermodus
Tastenfunktionen: freigegeben

0 0	Ausgangszustand: normale Anzeige Zuerst [✳] - Taste und dann [□] - Taste zusammen gedrückt halten.
tArgt 3	Die Freigabezeit Tasten wird heruntergezählt.
tArgt 00000	Nach Ablauf der Freigabezeit Tasten wird das Eingabefeld freigegeben. Die erste Dezimalstelle ist aktiv. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
tArgt 00000	Die dritte Dezimalstelle ist aktiv. 5 x [△] - Taste drücken.
tArgt 00500	Der Wert 500 wird angezeigt. Eingabe mit [✳] - Taste bestätigen, um die Positionierung zu starten.

4.2.2.2 Beispiel: Positionierauftrag auf Position -500 starten

Vorraussetzungen:
Die Anzeige befindet sich auf der obersten Ebene der Menüstruktur (Grundzustand).
Betriebsart: Positioniermodus
Tastenfunktionen: freigegeben

ACHTUNG	Um negative Werte eingeben zu können, muss zuerst der Wert und erst dann das Vorzeichen eingestellt werden. Die Eingabe des Werts -0 ist nicht möglich.

0 0	Ausgangszustand: normale Anzeige Zuerst [✳] - Taste und dann [□] - Taste zusammen gedrückt halten.
tArgt 3	Die Freigabezeit Tasten wird heruntergezählt.
tArgt 00000	Nach Ablauf der Freigabezeit Tasten wird das Eingabefeld freigegeben. Die erste Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
tArgt 00000	Die dritte Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 5 x [△] - Taste drücken, um den Wert einzugeben.
tArgt 00500	Der Wert 500 wird angezeigt. 2 x [□] - Taste drücken, um die aktive Dezimalstelle zu wechseln.
tArgt 00500	Die fünfte Dezimalstelle ist aktiv und blinkt. 11 x [△] - Taste drücken, um das Vorzeichen einzustellen.
tArgt -0500	Der Wert -500 wird angezeigt. Eingabe mit [✳] - Taste bestätigen, um die Positionierung zu starten.

4.3 Menüauswahl

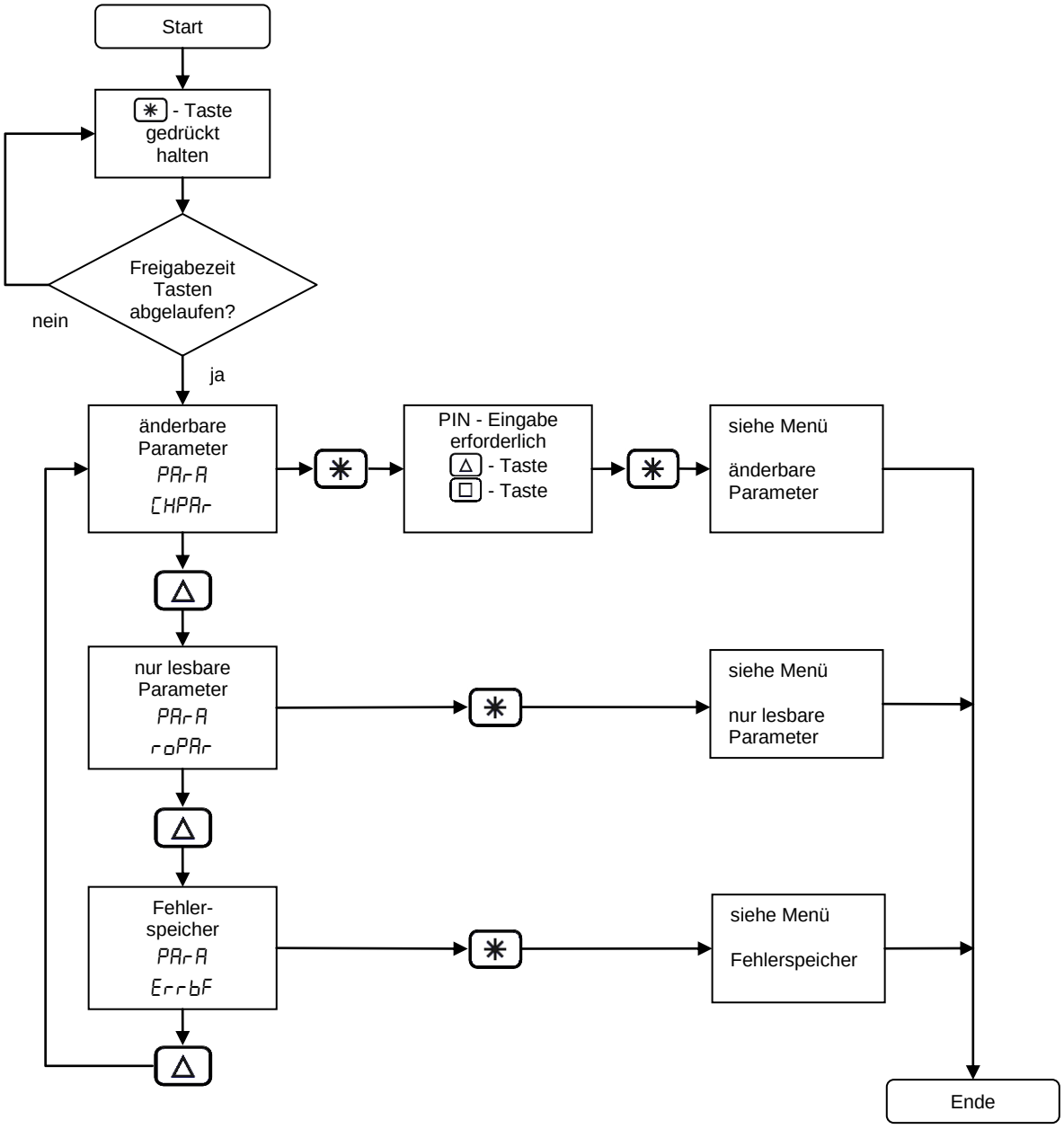


Abb. 6: Menüauswahl

4.3.1 Änderbare Parameter

Das Menü änderbare Parameter ist in weitere Untermenüs aufgeteilt:

Menü	Untermenü	Beschreibung
PArA CHPAr	PArA bUS	Busparameter
	PArA POSI t	Positionierung
	PArA dru	Stellantrieb
	PArA bound	Grenzwerte
	PArA U IS IO	Visualisierung
	PArA OPt IO	Optionen
	PArA Contr	Reglerparameter
	PArA 9U It	Menü verlassen

Tabelle 2: Menüübersicht änderbare Parameter

4.3.1.1 Busparameter

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA bUS

Parameter	Beschreibung
Id	Knotenadresse Wertebereich: 1 - 127 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.22)*
bAUd	Baudrate Auswahl: 1000: 1 Mbit/s 800: 800 kbit/s 500: 500 kbit/s 250: 250 kbit/s 125: 125 kbit/s 50: 50 kbit/s 20: 20 kbit/s *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.33)*

Tabelle 3: Menü Busparameter

4.3.1.2 Positionierung

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA POS It

Parameter	Beschreibung
tArgt	Pos - Fenster Wertebereich: 0 - 1000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.10)*
P ItCH	Spindelsteigung Wertebereich: 0 - 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.13)*
d IU	Anzeigendivisor Auswahl: I: 1 I0: 10 I00: 100 I000: 1000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.43)*
CAL Ib	Kalibrierwert Wertebereich: -19999 … 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.14)*
LOAdP	Auswahl: no: keine Kalibrierung CAL Ib: Kalibrierung durchführen
OFFSt	Offset Wertebereich: -19999 … 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.32)*
rotAt	Drehrichtung Auswahl: Cr: Drehrichtung i CCr: Drehrichtung e *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.18)*
POtyP	Pos - Art Auswahl: d Ir: direkt POS: Schleife + nEg: Schleife - *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.19)*
LOOP	Schleifenlänge Wertebereich: 0 - 30000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.27)*

Tabelle 4: Menü Positionierung

4.3.1.3 Stellantrieb

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA drv

Parameter	Beschreibung
A POS	Beschleunigung im Positioniermodus Wertebereich: 1 - 100 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.4)*
U POS	maximale Geschwindigkeit im Positioniermodus Getriebe 188:1 ⇒ Wertebereich: 1 - 30 Getriebe 368:1 ⇒ Wertebereich: 1 - 15 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.5)*
A rot	Beschleunigung im Drehzahlmodus Wertebereich: 1 - 100 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.6)*
A InC	Beschleunigung im Tippbetrieb 1/2 Wertebereich: 1 - 100 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.8)*
U InC	maximale Geschwindigkeit im Tippbetrieb 1/2 Getriebe 188:1 ⇒ Wertebereich: 1 - 30 Getriebe 368:1 ⇒ Wertebereich: 1 - 15 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.9)*
GtrnU	Übersetzungsverhältnis Zähler Wertebereich: 1 - 10000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.11)*
GtrdE	Übersetzungsverhältnis Nenner Wertebereich: 1 - 10000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.12)*

Tabelle 5: Menü Stellantrieb

4.3.1.4 Grenzwerte

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA bound

Parameter	Beschreibung
EndP1	Grenzwert 1 Wertebereich: -19999 … 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.15)*
EndP2	Grenzwert 2 Wertebereich: -19999 … 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.16)*
torGE	Strombegrenzung Wertebereich: 25 - 110 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.29)*
Cont	Schleppfehlergrenze Wertebereich: 1 - 30000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.28)*

Tabelle 6: Menü Grenzwerte

4.3.1.5 Visualisierung

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA U 15 10

Parameter	Beschreibung
d ISPL	Anzeigenausrichtung Auswahl: 0: 0° 180: 180° *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.45)*
OrA 2	Funktion LED 2 orange Auswahl: on: Anzeige Busbetrieb OFF: Aus *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.39)*
rEd 1	Funktion LED 1 rot Auswahl: on: Anzeige des Betriebszustands OFF: Aus *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.40)*
grn 1	Funktion LED1 grün Auswahl: on: Anzeige des Betriebszustands OFF: Aus *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.41)*
dEC 1	Dezimalstellen Auswahl: 0: 0 0.1: 0.0 002: 0.00 0003: 0.000 00004: 0.0000 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.42)*
Ind IC	Funktion Richtungsanzeige Auswahl: on: Ein InUrS: invertiert OFF: Aus *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.44)*

Parameter	Beschreibung
L InE2	Anzeigewert 2.Displayzeile Auswahl: tArgt: Sollwert dEG: Endstufentemperatur CUoLt: Spannung Steuerung PUoLt: Spannung Endstufe UbAtt: Spannung Batterie I dru: Motorstrom POS: Istposition UELO: Istdrehzahl *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.49)*
tESt	Displaytest Auswahl: no: kein Displaytest YES: Displaytest starten, Druck auf die ✳ - Taste beendet den Displaytest

Tabelle 7: Menü Visualisierung

4.3.1.6 Optionen

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA OPt 10

Parameter	Beschreibung
CdELA	Freigabezeit Tasten Wertebereich: 1 - 60 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.37)*
bUttn	Tastenfunktionsfreigabe Auswahl: on: alle Funktionen per Taste freigegeben OFF: alle Funktionen per Taste gesperrt *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.38)*
OPtyP	Betriebsart Auswahl: POS: Positioniermodus UELO: Drehzahlmodus *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.20)*
d InCH	Delta Tipp Wertebereich: -19999 … 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.17)*
InPOS	Inposmode Auswahl: CntrL: Positionsregelung auf Sollwert SHort: Positionsregelung Aus und Kurzschluss der Motorwicklungen FrEE: Positionsregelung Aus und Freischaltung des Antriebs *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.26)*

Parameter	Beschreibung
A tYP	Beschleunigungsart Tippbetrieb 2 Auswahl: StAt: statische Beschleunigung dYn: schrittweise Beschleunigung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.31)*
StoP2	Stopmode Tipp 2 Auswahl: HArd: mit maximaler Verzögerung stoppen SOFt: mit programmierter Verzögerung stoppen *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.25)*
O InC2	Tippen 2 Offset Wertebereich: 10 - 100 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.30)*
P In	PIN Änderung Wertebereich: 0 - 99999 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.48)*
LOAdP	S - Befehle Auswahl: no: kein S - Befehl ausführen ALL: alle Parameter auf Default StAnd: Standardparameter auf Default dr IuE: Reglerparameter auf Default d ISPL: Displayparameter auf Default bUS: Busparameter auf Default CAL Ib: Kalibrierung dLErr: Fehlerspeicher löschen

Tabelle 8: Menü Optionen

4.3.1.7 Reglerparamter

Menü	PArA CHPAr	Untermenü	PArA Contr

Parameter	Beschreibung
CPArP	Reglerparameter P Wertebereich: 1 - 500 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.1)*
CPAr I	Reglerparameter I Wertebereich: 0 - 500 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.2)*
CPArd	Reglerparameter D Wertebereich: 0 - 500 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.3)*

Tabelle 9: Menü Reglerparameter

4.3.2 Lesbare Parameter

Menü	PArA roPAr

Parameter	Beschreibung
dE9	aktuelle Endstufentemperatur
CuoLt	aktuelle Spannung Steuerung
PuoLt	aktuelle Spannung Endstufe
UbAtt	aktuelle Spannung Batterie
I dru	aktueller Motorstrom
POS	aktuelle Istposition
UELO	aktuelle Istgeschwindigkeit
rEdUC	Getriebeuntersetzung
P dru	Motornennleistung
EnCrE	Geberauflösung
U LCd	Softwareversion Displaycontroller
U dru	Softwareversion Motorcontroller
SErno	Seriennummer
dProd	Produktionsdatum

Tabelle 10: Menü lesbare Parameter

4.3.3 Störungsspeicher

Menü	PArA ErrbF

Parameter	Beschreibung
Errno 0	Anzahl Störungen im Störungsspeicher *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.61)*
Err 1 xxxxx	Störung 1 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.62)*
Err 2 xxxxx	Störung 2 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.63)*
Err 3 xxxxx	Störung 3 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.64)*
Err 4 xxxxx	Störung 4 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.65)*
Err 5 xxxxx	Störung 5 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.66)*
Err 6 xxxxx	Störung 6 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.67)*
Err 7 xxxxx	Störung 7 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.68)*
Err 8 xxxxx	Störung 8 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.69)*
Err 9 xxxxx	Störung 9 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.70)*
Err 10 xxxxx	Störung 10 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr.71)*

Tabelle 11: Menü Störungsspeicher

xxxxx = Anzeige Störungscode in Textform *(siehe Kapitel 7.2.1: Störungscode)*

5 Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Positionswerts übernommen. Für den Fall der Kalibrierung gilt:

Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert

Das Schreiben eines Wertes auf den Parameter Kalibrierwert *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 14)* bewirkt die Übernahme dieses Wertes als absolute Position für den Stellantrieb.

Offsetwert *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 32)*

ACHTUNG	Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn kein Fahrauftrag aktiv ist!

6 Externes Getriebe

Bei Verwendung eines externen Getriebes besteht die Möglichkeit über die Parameter Nr. 11 'ü – Zähler' sowie die Parameter Nr. 12 'ü – Nenner' einen Faktor zu programmieren um die Getriebeübersetzung bei der Positionsbestimmung mit einzubeziehen.

Beispiel (siehe Abb. 7*):*

Der Stellantrieb wird an einem Getriebe mit einer Untersetzung von 5:1 betrieben. Dabei müssen die Parameter 'ü-Zähler' und 'ü-Nenner' wie folgt programmiert werden.

- Parameter 'ü-Zähler' : 5
- Parameter 'ü-Nenner': 1

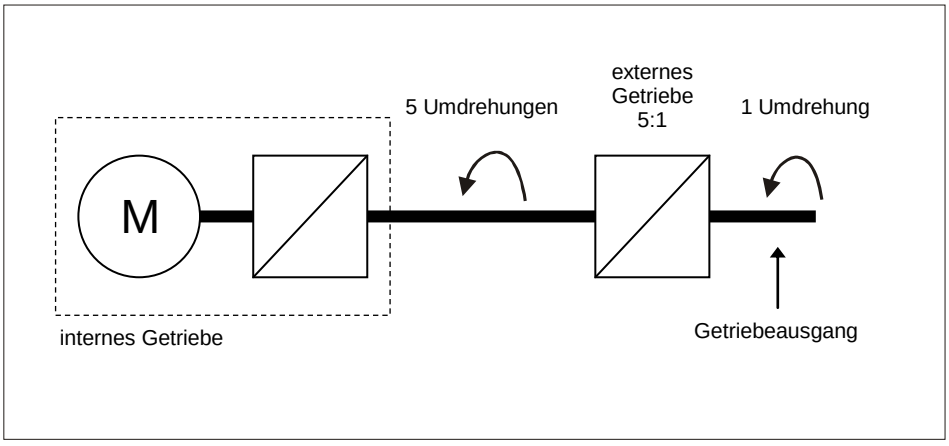


Abb. 7: externes Getriebe

Die Eingabe einer ungeraden Getriebeuntersetzung ist nach folgendem Beispiel möglich:

Getriebeuntersetzung = 3.78

- Parameter 'ü – Zähler': 378
- Parameter 'ü – Nenner': 100

7 Warnungen / Störungen

7.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf den Ablauf des Positionierantriebs.
Warnungen verschwinden nach Beseitigung der Ursache wieder.

Mögliche Warnungen sind:

- Batteriespannung für Absolutwertgeber unterschreitet Grenzwert ⇒ innerhalb der nächsten 6 Monate Batteriewechsel vornehmen.
- Strombegrenzung aktiv.

7.2 Störungen

Störungen lösen einen sofortigen Stop des Positionierantriebes aus.
Störungszustände werden über die Anzeige signalisiert.

Über die Schnittstelle können ebenfalls vorliegende Störungen erkannt werden:

Die Störmeldungen werden in der Reihenfolge ihrer Erfassung in den Störungsspeicher eingetragen. Bei vollem Störungsspeicher werden die letzten 10 Störmeldungen dargestellt.

Die Ursache der Störung kann anhand des Störungscodes ermittelt werden.

7.2.1 Störungscodes

Anzeige	EMCY-Error Codes	Störung
noErr	00 00_h	kein Fehler
toCLI	FF 04_h	Timeout Client
toHOS	FF 05_h	Timeout Host
cSCLI	FF 06_h	Checksumme Client
cSHOS	FF 07_h	Checksumme Host
dEFIn	FF 08_h	Define Mismatch
bAtt	FF 09_h	Batterie Unterspannung
CUuLt	32 21_h	Steuerelektronik Unterspannung
CouLt	32 11_h	Steuerelektronik Überspannung
POuLt	32 12_h	Leistungselektronik Überspannung
ouErt	43 10_h	Endstufe Übertemperatur
LAG	86 11_h	Schleppfehler
bLoc	71 21_h	Welle blockiert

Anzeige	EMCY-Error Codes	Störung
noSUP	32 22_h	Leistungselektronik Versorgung fehlt
bEYPE	FF $0A_h$	unbekannte Busart
SI nCO	73 00_h	Fehler SIN COS Überwachung
9 IouR	FF $0B_h$	Queue 1 Überlauf
92ouR	FF $0C_h$	Queue 2 Überlauf
9UESt	FF $0D_h$	Antwort passt nicht zur Frage
CSEEP	FF $0E_h$	Checksumme EEPROM
ErPAS	FF 02_h	Zustand Error Passive ist während eines aktiven Fahrauftrags aufgetreten
bUSOF	FF 03_h	Zustand Bus Off
93ouR	FF $0F_h$	Queue 3 Überlauf
94ouR	FF 10_h	Queue 4 Überlauf
CAnou	81 10_h	CAN Überlauf

Tabelle 12: Störungscodes

7.3 Eingabefehler

Eingabefehler informieren den Benutzer über Fehler, die bei der Eingabe über das Menü auftreten. Eingaben, bei denen Fehler auftreten, werden nicht übernommen. Eingabefehler werden nicht im Störungsspeicher abgelegt.

Anzeige	Beschreibung
UALUE	Wertebereich überschritten / unpassend
LI UP	Eingabewert überschreitet oberes Limit
LI LO	Eingabewert unterschreitet unteres Limit
ACCES	Zugriff wird nicht unterstützt
Pr2ro	write auf read only
rd2PO	read auf write only
StAtE	Fehler wegen Gerätezustand
bUSY	Eingabe nicht möglich, da EEPROM Schreibzugriff aktiv
dJAct	Eingabe nicht möglich, da Fahrauftrag aktiv
noPrG	Programmierverriegelung aktiv

8 Parameterbeschreibung

Spalte	Erläuterung
S	"S" = Übergebener Parameter wird nichtflüchtig im Gerät gespeichert "-" = Übergebener Parameter wird flüchtig im Gerät gespeichert
C	Parameterklasse 1 = Standardparameter 2 = Reglerparameter 3 = Displayparameter 4 = Busparameter 5 = allgemeiner Parameter

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
1	Regler-parameter P	1 - 500	300	**P - Verstärkung des Reglers:** gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
2	Regler-parameter I	0 - 500	2	**I - Verstärkung des Reglers:** gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
3	Regler-parameter D	0 - 500	0	**D - Verstärkung des Reglers:** gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb)	S	2
4	a - Pos	1 - 100	50	**Beschleunigung im Positioniermodus:** die Angabe erfolgt in Prozent 100 % entsprechen: Getriebe 188:1 ⇒ 1.06 U/s^2 Getriebe 368:1 ⇒ 0.54 U/s^2	S	2
5	v - Pos	siehe Spalte Beschreib-ung	10	**maximale Geschwindigkeit im Positioniermodus:** Getriebe 188:1 ⇒ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 - 15 U/min	S	2
6	a - Dreh	1 - 100	50	**Beschleunigung im Drehzahlmodus:** die Angabe erfolgt in Prozent 100 % entsprechen: Getriebe 188:1 ⇒ 1.06 U/s^2 Getriebe 368:1 ⇒ 0.54 U/s^2	S	2
7				reserviert		
8	a - Tipp	1 - 100	50	**Beschleunigung im Tippbetrieb 1/2:** die Angabe erfolgt in Prozent 100 % entsprechen: Getriebe 188:1 ⇒ 1.06 U/s^2 Getriebe 368:1 ⇒ 0.54 U/s^2	S	2
9	v - Tipp	siehe Spalte Beschrei-bung	10	**maximale Geschwindigkeit im Tippbetrieb 1/2:** Getriebe 188:1 ⇒ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 - 15 U/min	S	2

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
10	Pos-Fenster	0 - 1000	10	**Betriebsart Positioniermodus:** Positionierfenster Befindet sich die Istposition des Antriebs innerhalb des programmierten Sollwertes ± dieses Fensters, wird dies durch setzen des Bit 3 im System Statuswort des Antriebs signalisiert. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf den Verfahrweg in 1/100 mm **Betriebsart Drehzahlmodus:** Befindet sich die Istdrehzahl innerhalb der Solldrehzahl ± dieses Fensters, wird dies durch Setzen des Bit 3 im System Statuswort des Antriebs signalisiert.	S	1
11	ü - Zähler	1 - 10000	1	**Übersetzungsverhältnis Zähler:** bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden.	S	1
12	ü - Nenner	1 - 10000	1	**Übersetzungsverhältnis Nenner:** bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden.	S	1
13	Spindel-steigung	0 - 1000000	0	**Spindelsteigung:** Parameter Spindelsteigung = 0: Der Positionswert wird in Inkrementen ausgegeben (720 Inkremente pro Umdrehung der Antriebswelle) Parameter Spindelsteigung > 0: (bei Betrieb des Antriebs an einer Spindel) Der Positionswert wird nicht mehr in Inkrementen, sondern als Verfahrweg in 1/100 mm ausgegeben. Die Eingabe der Sollposition erfolgt nun ebenfalls in 1/100 mm. z. B. Spindel mit einer Steigung von 2 mm ⇒ Parameter Spindelsteigung = 200.	S	1
14	Kalibrierwert	-999999 bis 999999	0	**Kalibrierwert:** Änderungen des Kalibrierwertes werden direkt zur Berechnung des Positionswertes übernommen. Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
15	Grenzwert 1	-9999999 bis 9999999	99999	**Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 1** Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Befindet sich die Position des Antriebs außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich. ***Achtung!*** Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt! **Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung	S	1
16	Grenzwert 2	-9999999 bis 9999999	-19999	**Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 2** Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Befindet sich die Position des Antriebs außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich. ***Achtung!*** Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt! **Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung	S	1
17	Delta Tipp	-1000000 bis 1000000	720	**delta Verfahrweg bei Tippbetrieb 1:** gibt den relativen Verfahrweg an. Wert positiv ⇒ Verfahrrichtung positiv Wert negativ ⇒ Verfahrrichtung negativ Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm	S	1
18	Drehrichtung	i,e	i	**Zählrichtung des Messystems:** Bei drehender Welle entgegen dem Uhrzeigersinn (Sicht auf den Klemmring des Antriebs) Drehrichtung i: ⇒ Zählrichtung positiv Drehrichtung e: ⇒ Zählrichtung negativ	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
19	Pos-Art	direkt Schleife + Schleife -	direkt	**Betriebsart Positioniermodus:** **Positionierungsart** *direkt:* Sollwert wird direkt von der aktuellen Position angefahren *Schleife +:* zum Ausgleichen des Spindelspiels wird der Sollwert immer in positiver Richtung angefahren *Schleife -:* zum Ausgleich des Spindelspiels wird der Sollwert immer in negativer Richtung angefahren. ***Achtung!*** Schleifenpositionierung nur im Positioniermodus. **Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung	S	1
20	Betriebsart	Positionier-modus / Drehzahl-modus	Posi-tionier-modus	**Betriebsart Positioniermodus:** *(siehe Kapitel 4.1.3.1: Positioniermodus)* **Betriebsart Drehzahlmodus:** *(siehe Kapitel 4.1.3.3: Drehzahlmodus)*	S	1
21				reserviert		
22	Knoten-adresse	1 - 127	1	Einstellung der CAN Node-ID	S	5
23				reserviert		
24	Sollwert	siehe Spalte Beschrei-bung	0	**Betriebsart Positioniermodus:** gibt absolute Zielposition an. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Wertebereich: abhängig von den programmierten Grenzwerten *(Parameter 15/16)* **Betriebsart Drehzahlmodus:** gibt die Solldrehzahl in U/min an. Wertebereich: Getriebe 188:1 ⇒ max. ±30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ max. ±15 U/min	-	1
25	Stopmode Tipp 2	0 - 1	0	**Stopmode Tippbetrieb 2 / Tipptastenbetrieb** Das Stoppverhalten des Tippbetrieb 2 bzw. Tipptastenbetriebs kann unterschiedlich parametriert werden. Stopmode = 0 mit maximaler Verzögerung stoppen Stopmode = 1 mit programmierter Verzögerung (Parameter Nr. 8) stoppen	S	1
26	Inposmode	0 - 2	0	**Betriebsart Positioniermodus:** Das Verhalten des Antriebs nach erreichen des Positionierfensters kann mit diesem Parameter festgelegt werden: Inposmode = 0 Positionsregelung auf Sollwert Inposmode = 1 Positionsregelung AUS und Kurzschluss der Motorwicklungen Inposmode = 2 Positionsregelung AUS und Freischaltung des Antriebs **Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung	S	1

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
27	Schleifen-länge	0 - 30000	360	**Betriebsart Positioniermodus:** Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung > 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm **Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung	S	1
28	Schlepp-fehlergrenze	1 - 30000	400	**Schleppfehlergrenze:** Ein Überschreiten der Schleppfehlergrenze führt bei einer laufenden Positionierung zur Störung "Schleppfehler".	S	1
29	Strombe-grenzung	25 - 110	110	**Strombegrenzung:** Begrenzung des Spitzenstroms. Die Angabe erfolgt in Prozent des Nennstroms.	S	1
30	Tippen 2 Offset	10 - 100	100	**Tippbetrieb 2:** Mit diesem Parameter kann die Tippgeschwindigkeit im Tippbetrieb 2 beeinflusst werden. Die Eingabe erfolgt in Prozent von Parameter Nr. 9	-	1
31	Beschleu-nigungsart Tippbetrieb 2	0 - 1	0	**Tippbetrieb 2:** Mit diesem Parameter kann die Beschleunigungsart eingestellt werden. 0 = statische Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt wie unter Parameter Nr.8 definiert bis auf die Endgeschwindigkeit in einem Schritt. 1 = schrittweise Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt wie unter Parameter Nr. 8 definiert bis auf die Endgeschwindigkeit in folgenden Schritten: 4 s auf 20 % der Endgeschwindigkeit 2 s auf 50 % der Endgeschwindigkeit 1 s auf 100 % der Endgeschwindigkeit	S	1
32	Offset	-999999 bis 999999	0	**Offsetwert** Änderungen des Offsetwertes gehen unmittelbar bei der Berechnung des Positionswertes mit ein. Für den Fall einer Kalibrierung gilt: Positionswert = 0 + Kalibrierwert + Offsetwert	S	1
33	Baudrate CAN	1 - 7	3	**Baudrate der CAN-Schnittstelle:** 1 = 1 Mbit/s 2 = 800 kbit/s 3 = 500 kbit/s 4 = 250 kbit/s 5 = 125 kbit/s 6 = 50 kbit/s 7 = 20 kbit/s Parameteränderungen werden erst nach einem Kaltstart oder Software-Reset aktiv.	S	5
34				reserviert		
35				reserviert		
36				reserviert		

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
37	Freigabezeit Tasten	1 - 60	3	**Anzeige / Tastensteuerung:** Zeit in Sekunden, wie lange die Sterntaste gedrückt werden muss, bis man in das Menü gelangt, bzw. bis die Sollwertvorgabe über die Anzeige freigegeben wird.	S	3
38	Tasten-funktions-freigabe	0 - 1	0	**Anzeige / Tastensteuerung:** Mit diesem Parameter kann der Zugriff per Tasten auf die Funktionen Tippbetrieb 2, Positioniermodus und Drehzahlmodus eingestellt werden. 0 = alle Funktionen per Taste freigegeben 1 = alle Funktionen per Taste gesperrt	S	3
39	LED 2 orange	0 - 1	1	**Funktion LED 2 orange:** 0 = Aus 1 = Anzeige Busbetrieb	S	3
40	LED 1 rot	0 - 1	1	**Funktion LED 1 rot:** 0 = Aus 1 = Anzeige des Betriebszustands	S	3
41	LED 1 grün	0 - 1	1	**Funktion LED 1 grün:** 0 = Aus 1 = Anzeige des Betriebszustands	S	3
42	Dezimal-stellen	0 - 4	0	**Anzeige:** Eingabe der Nachkommastellen 0 = 0 1 = 0.0 2 = 0.00 3 = 0.000 4 = 0.0000	S	3
43	Anzeigen-divisor	0 - 3	0	**Anzeige:** Divisor, um den die Anzeigegenauigkeit gegenüber der Messauflösung vermindert wird. 0 = 1 1 = 10 2 = 100 3 = 1000	S	3
44	Funktion Richtungs-anzeige	0 - 2	0	**Anzeige:** Die Richtungsanzeigen geben an, welche Taste für den Tippbetrieb gedrückt werden muss, um in das eingestellte Pos - Fenster zu gelangen. 0 = Ein 1 = invertiert 2 = Aus	S	3
45	Anzeigen-ausrichtung	0 - 1	0	**Anzeige:** Ausrichtung der Anzeige 0 = 0° 1 = um 180° gedreht	S	3
46				reserviert		
47				reserviert		
48	PIN Änderung	0 - 99999	0	**Anzeige:** Erforderliche PIN, um Parameter über Tasten und Anzeige ändern zu können.	S	3

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
49	Anzeigewert 2. Display-zeile	0 - 7	0	**Anzeige:** Parameter, der in der 2. Zeile der Anzeige dargestellt werden soll. 0 = Sollwert 1 = Endstufentemperatur 2 = Spannung Steuerung 3 = Spannung Endstufe 4 = Spannung Batterie 5 = Motorstrom 6 = Istposition 7 = Istdrehzahl	S	3
50	Endstufen-temperatur	nur lesbar	-	**Endstufentemperatur:** Angabe erfolgt in 1/10 °C	-	-
51	Spannung Steuerung	nur lesbar	-	**Spannung Steuerung:** Angabe erfolgt in 1/10 V	-	-
52	Spannung Endstufe	nur lesbar	-	**Spannung Endstufe:** Angabe erfolgt in 1/10 V	-	-
53	Spannung Batterie	nur lesbar	-	**Spannung Batterie:** Angabe erfolgt in 1/100 V	-	-
54	Motorstrom	nur lesbar	-	**Motorstrom:** Angabe erfolgt in mA	-	-
55	Istposition	nur lesbar	-	**Istposition:** Spindelsteigung = 0: Angabe in Inkrementen Spindelsteigung > 0: Angabe in 1/100 mm	-	-
56	Istdrehzahl	nur lesbar	-	**Istdrehzahl:** Angabe erfolgt in U/min	-	-
57	Serien-nummer	nur lesbar	-	**Seriennummer**	S	-
58	Produktions-datum	nur lesbar	-	**Produktionsdatum:** Format: DDMMJJJJ	S	-
59	Software-version Motor-controller	nur lesbar	-	**Softwareversion Motorcontroller**	S	-
60	Software-version Display-controller	nur lesbar	-	**Softwareversion Displaycontroller**	S	-
61	Anzahl Störungen	nur lesbar	-	**Anzahl Störungen im Störungsspeicher**	S	-
62	Störung 1	nur lesbar	-	**Störung 1**	S	-
63	Störung 2	nur lesbar	-	**Störung 2**	S	-
64	Störung 3	nur lesbar	-	**Störung 3**	S	-
65	Störung 4	nur lesbar	-	**Störung 4**	S	-
66	Störung 5	nur lesbar	-	**Störung 5**	S	-
67	Störung 6	nur lesbar	-	**Störung 6**	S	-
68	Störung 7	nur lesbar	-	**Störung 7**	S	-
69	Störung 8	nur lesbar	-	**Störung 8**	S	-
70	Störung 9	nur lesbar	-	**Störung 9**	S	-
71	Störung 10	nur lesbar	-	**Störung 10**	S	-
72	Getriebe-untersetzung	nur lesbar	-	**Getriebeuntersetzung**	S	-
73	System Statuswort	nur lesbar	-	**System Statuswort**	-	-

Nr.	Name	Auswahl / Wert	Default	Beschreibung	S	C
74	Anzeigen-divisor Anwendung	0 - 1	0	**nur Positioniermodus:** 0 = Der Anzeigendivisor wird auf Soll- und Istposition der Schnittstelle und dem Display angewendet. 1 = Der Anzeigendivisor wird nur beim Display angewendet.	S	3

Tabelle 13: Parameterbeschreibung

9 Kommunikation über CAN – Bus

9.1 Allgemeines

In diesem Kapitel wird die Ansteuerung und Parametrierung über das CAN-Bus Interface beschrieben.
Informationen über Steckerbelegung des CAN-Bus Interface entnehmen Sie der Montageanleitung.

9.1.1 Schnittstelle

Folgende Baudraten werden unterstützt:

1 Mbit/s, 800 kbit/s, 500 kbit/s, 250 kbit/s, 125 kbit/s, 50 kbit/s, 20 kbit/s

Abschluss der CAN-Bus Leitung:

Ist der Stellantrieb am Busende angebracht, muss die CAN-Bus Leitung mit einem definierten Busabschluss terminiert werden.

9.2 System Statuswort

Das System Statuswort besteht aus 2 Byte und gibt den Zustand des Antriebs wieder *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 73)*.

High- Byte								Low- Byte							
Bit – Nummer															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
2				9				4				8			

Abb. 8: Aufbau System Statuswort

Beispiel (grau hinterlegt):

binär: ⇒ 0010 1001 0100 1000
hex: ⇒ 2 9 4 8

9.2.1 Bedeutung der Bits

Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Bits des System Statuswortes:

Bit	Zustand	Beschreibung
Bit 0	'0'	keine Bedeutung
Bit 1	'0'	keine Bedeutung
Bit 2	'0'	keine Bedeutung
Bit 3	'1'	**Betriebsart Positioniermodus: In Position** Istposition befindet sich innerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes.
	'0'	Istposition befindet sich außerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes.
	'1'	**Betriebsart Drehzahlmodus: In Position** Istdrehzahl befindet sich innerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters der Solldrehzahl.
	'0'	Istdrehzahl befindet sich außerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters.
Bit 4	'1'	**Stellantrieb fährt:** Stellantrieb fährt.
	'0'	Stellantrieb steht (Drehzahl <2 U/min).
Bit 5	'1'	**Betriebsart Positioniermodus: oberer Grenzwert:** Istposition befindet sich oberhalb des programmierten Grenzwertes. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in negativer Richtung erfolgen.
	'0'	Istposition befindet sich unterhalb des programmierten Grenzwertes.
	'0'	**Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung
Bit 6	'1'	**Betriebsart Positioniermodus: unterer Grenzwert:** Istposition befindet sich unterhalb des programmierten Grenzwertes. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in positiver Richtung erfolgen.
	'0'	Istposition befindet sich oberhalb des programmierten Grenzwertes.
	'0'	**Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung
Bit 7	'1'	**Zustand Treiber :** Motor ist freigeschaltet.
	'0'	Motor in Regelung.
Bit 8	'1'	**Störung:** Stellantrieb hat auf Störung geschaltet. Die Störungsursache muss beseitigt und quittiert werden.
	'0'	keine Störung vorhanden
Bit 9	'1'	**Betriebsart Positioniermodus: Schleifenfahrt** wenn Verfahrrichtung ungleich Anfahrrichtung (bei Schleifenfahrt).
	'0'	wenn Verfahrrichtung gleich Anfahrrichtung.
	'0'	**Betriebsart Drehzahlmodus:** keine Bedeutung
Bit 10	'1'	**Versorgungsspannung Endstufe** Spannung fehlt, kein Verfahren möglich.
	'0'	Spannung liegt an.
Bit 11	'1'	**Fahrbereit:** nicht fahrbereit
	'0'	fahrbereit: • Stellantrieb nicht im Störungszustand • Keine Positionierung aktiv • Versorgungsspannung Endstufe liegt an • Istposition innerhalb der Grenzwerte (nur Positioniermodus)
Bit 12	'1'	**Batteriespannung:** Batteriespannung <2.6 V
	'0'	Batteriespannung o. k.
Bit 13	'1'	**Strombegrenzung:** Strombegrenzung aktiv.
	'0'	Strombegrenzung nicht aktiv.

Bit	Zustand	Beschreibung
Bit 14		**Betriebsart Positioniermodus: Status**
	'1' '0'	Positionierung im Positioniermodus aktiv. Positionierung nicht aktiv.
		Betriebsart Drehzahlmodus: Status
	'1' '0'	Solldrehzahl freigeben. Solldrehzahl gesperrt.
Bit 15		**Schleppfehler:**
	'1'	Schleppfehler ⇒ Der Stellantrieb kann die vorgegebene Geschwindigkeit aufgrund zu großer Last nicht erreichen. Der Stellantrieb geht in Störung Schleppfehler. Abhilfe: programmierte Geschwindigkeit reduzieren!
	'0'	kein Schleppfehler ⇒ Istgeschwindigkeit entspricht Sollgeschwindigkeit

Tabelle 14: System Statuswort

9.3 CANopen Protokoll

Grundlage ist das CANopen Kommunikationsprofil *CiA DS-301 V4.0* sowie das Geräteprofil *Drives and Motion Control CiA DSP-402 V2.0.*

Die für das Verständnis notwendigen Details bzw. eventuelle Abweichungen sind in dieser Dokumentation wiedergegeben.

9.3.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus folgenden Feldern:

SOF:
Start of Frame ⇒ Start-Bit des Telegrammes

Identifier:
Das Feld Identifier enthält den Identifier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiers (11 oder 29 Bit). Der Identifier legt die Priorität der Nachricht fest.
CANopen legt mit dem Identifier außerdem die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung fest.

Steuerfeld:
Enthält Bits über die Anzahl der Nutzdaten und ob es sich um ein Datenframe oder RTR-Frame (Remote Transmission Request-Frame) handelt.

Datenfeld:
Enthält bis zu 8 Byte Nutzdaten. Je nach Kanalauswahl haben die Nutzdaten unterschiedliche Bedeutung.

CRC:
Enhält Bits zur Fehlererkennung.

ACK/EOF:
Das Feld ACK/EOF enthält Telegrammbestätigung-Bits sowie Bits zur Kennzeichnung des Telegrammendes.

SOF	Identifier	Steuerfeld	Datenfeld (max. 8Byte)	CRC	ACK / EOF

Abb. 9: Telegrammaufbau

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist einer ausführlichen CAN-Literatur zu entnehmen.
In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifier sowie das Datenfeld eingegangen.

9.3.2 Netzwerkmanagement (NMT)

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten.

Zur Umschaltung zwischen den 4 möglichen Kommunikationszuständen eines Netzknotens 'INITIALISATION', 'PRE-OPERATIONAL', 'OPERATIONAL' und 'STOPPED' werden Telegramme mit dem Identifier '0' sowie 2 Byte Nutzdaten verwendet.
Der Identifier des NMT- Protokolls ist auf 11 Bit beschränkt.

9.3.2.1 State Diagramm

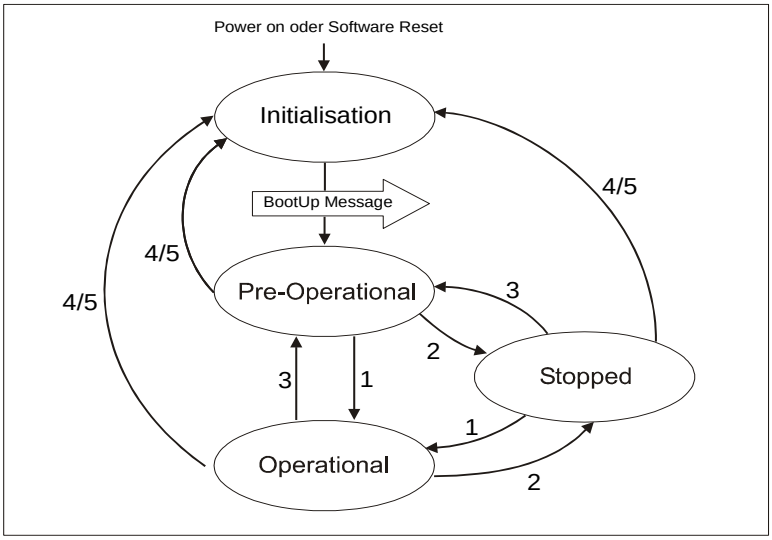


Abb. 10: State Diagramm

9.3.2.2 NMT Status 'INITIALISATION'

In diesem Zustand ist der Stellantrieb nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes 82h der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach Abschluss der Initialisierung geht der Stellantrieb automatisch in den Status 'PRE-OPERATIONAL' über. Dies wird durch eine Bootup-Message, bestehend aus dem Identifier '1792 + Node-ID' sowie einem Datenbyte mit dem Wert '0' signalisiert.

9.3.2.3 NMT Status 'PRE-OPERATIONAL'

Der Austausch von Parametrierungsdaten (SDO's) zwischen dem Stellantrieb und dem Busmaster ist freigegeben. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDOs) übertragen. Weiterhin wird die State Machine des Stellantriebs in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt *(siehe Kapitel 9.4: State Machine)* und der Motor freigeschaltet.

ACHTUNG	PDO Parameter können nur in diesem Zustand geändert werden!

9.3.2.4 NMT Status 'OPERATIONAL'

Der Austausch von Prozess- und Parametrierungsdaten ist freigegeben.

Hinweis: TPDOs mit der Übertragungsart 254 werden beim Übergang in den NMT Status 'OPERATIONAL' gesendet.

9.3.2.5 NMT Status 'STOPPED'

Mit Ausnahme der Heartbeat-Message *(siehe Kapitel 9.3.10: Heartbeat Protokoll)* und des Node-Guarding Protokolls *(siehe Kapitel 9.3.11: Node Guarding)*, falls aktiv, wird der Austausch sämtlicher Daten gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich.
Weiterhin wird die State Machine des Stellantriebs in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt *(siehe Kapitel 9.4: State Machine)* und der Motor freigeschaltet.

9.3.2.6 Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Die Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen kann vom Netzwerkmaster durch das Senden folgender Telegramme mit dem Identifier ‘0‘ ausgelöst werden.

Statusänderung		Data 1	Data 2
von	**nach**		
PRE-OPERATIONAL / STOPPED	OPERATIONAL (1)	01h	xx
OPERATIONAL/ PRE-OPERATIONAL	STOPPED (2)	02h	xx
OPERATIONAL / STOPPED	PRE-OPERATIONAL (3)	80h	xx
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION (4/5)	81h	xx
OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED	INITIALISATION * (4/5)	82h	xx

Tabelle 15: Umschaltung Kommunikationszustände

* Kaltstart wird ausgelöst (Power on)

xx = 0 ⇒ das Telegramm ist für alle Geräte am Bus bestimmt
xx = Geräteadresse ⇒ das Telegramm ist nur für das Gerät mit der entsprechenden Adresse bestimmt.

9.3.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge gleichzeitig abzufragen und Ausgänge gleichzeitig zu setzen. Hierzu dient das Synchronisationstelegramm (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität ohne Nutzdaten.
Der Identifier des Sync-Objektes kann über das Objekt 1005_h eingestellt werden *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung)*.

9.3.4 Prozess Daten Objekte (PDOs)

Prozessdaten-Objekte dienen dem schnellen Austausch kurzer Prozessdaten. Prozessdaten-Objekte werden ereignisorientiert, zyklisch oder auf Anforderung übertragen.
In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden.

ACHTUNG	Der Austausch von PDO´s kann nur im NMT-Status Operational erfolgen!

Der Stellantrieb stellt 3 Transmit PDOs (Prozessdaten vom Stellantrieb ⇒ NMT- Master), sowie 3 Receive-PDOs (Prozessdaten vom NMT-Master ⇒ zum Stellantrieb) zur Verfügung.
Unterstützt werden die Receive PDOs RPDO1, RPDO3, RPDO4 sowie die Transmit PDOs TPDO1, TPDO3 und TPDO4 nach dem Device Profil 'Drives and Motion Control CIA DSP-402 Version 2.0'.

9.3.5 Transmit-PDOs

9.3.5.1 1st Transmit PDO (TPDO1)

Das erste Transmit PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort des Stellantriebs abgebildet ist.
Das Transmit-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom Stellantrieb übertragen. Es bildet zusammen mit dem Receive-PDO1, in welches das Steuerwort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.
Das Ändern der Übertragungsart des TPDO1 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 180_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1800_h (1st Transmit PDO Parameter) eingestellt.

1st Transmit PDO		
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2
	LSB	MSB
	Statuswort (Objekt 6041_h)	

Abb. 11: 1st Transmit PDO

9.3.5.2 3rd Transmit PDO (TPDO3)

Das dritte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie der aktuelle Positionswert des Stellantriebs abgebildet ist.

Standardmäßig wird das Transmit-PDO3 nur durch einen RTR-Frame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPDO3 anfordern (polling). Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 380_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1802_h (3rd Transmit PDO Parameter) eingestellt.

3rd Transmit PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Statuswort (Objekt 6041_h)		Positionswert (Objekt 6064_h)			

Abb. 12: 3rd Transmit PDO

9.3.5.3 4th Transmit PDO (TPDO4)

Das vierte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie die Istdrehzahl des Stellantriebs abgebildet ist.
Standardmäßig wird das Transmit-PDO4 nur durch einen RTRFrame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPDO4 anfordern (polling).
Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.
Die COB-ID des vierten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 480_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1803_h (4th Transmit PDO Parameter) eingestellt.

4th Transmit PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Statuswort (Objekt 6041_h)		Istdrehzahl (Objekt $606C_h$)			

Abb. 13: 4th Transmit PDO

9.3.5.4 Übertragungsarten der Transmit PDOs

Über die Objekte 1800_h bis 1803_h 'Transmit PDO Parameter' Subindex 2 *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung)* können für die einzelnen PDOs unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0:
Das Transmit PDO wird nach Erhalt jedes SYNC – Telegrammes vom Stellantrieb gesendet.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 1 ... 240:
Das Transmit PDO wird erst nach Erhalt der unter 'Übertragungsart' angegebenen Anzahl von SYNC – Telegrammen vom Stellantrieb gesendet.

Asynchron:

Event-Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 254
Es wird bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert ein PDO übertragen.
Der Event Timer kann deaktiviert werden.

Time-Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 255
Die PDOs werden zeitgesteuert übertragen.

Der Subindex 5 'Event Timer' der Transmit PDO Parameter gibt hierbei die Zykluszeit in Millisekunden an.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 253
Das Transmit PDO wird nach Erhalt eines RTR- Frames mit dem Identifier des entsprechenden Transmit PDOs gesendet.

9.3.6 Receive-PDOs

9.3.6.1 1st Receive PDO (RPDO1)

Das erste Receive PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort für den Stellantrieb abgebildet ist.
Durch das Steuerwort im Receive-PDO1 werden die Betriebsübergänge der Zustandsmaschine gesteuert. Das Receive-PDO1 dient dazu die Zustandsmaschine in den Zustand OPERATION ENABLED zu überführen oder eine Fahrtunterbrechung bzw. einen Fahrtabbruch bei laufender Antriebsbewegung zu kommandieren.

Das Receive-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in welches das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.
Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Receive PDO ist defaultmäßig auf 200_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1400_h (1st Receive PDO Parameter) eingestellt.

1st Receive PDO		
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2
	LSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040_h)	

Abb. 14: 1st Receive PDO

9.3.6.2 3rd Receive PDO (RPDO3)

Das dritte Receive PDO ist der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie der aktuelle Sollwert für den Stellantrieb abgebildet ist.
Die übertragene Position wird als absolute Zielposition übernommen. Eine Antriebsbewegung im Positionierbetrieb kann nur aus dem Zustand 'OPERATION ENABLED' der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO3 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet.
Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in dem das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.
Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO3 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet *(siehe Kapitel 9.3.3: SYNC-Objekt).*

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 400_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1402_h (3rd Receive PDO Parameter) eingestellt.

3rd Receive PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040_h)		Sollwert (Objekt $607A_h$)			

Abb. 15: 3rd Receive PDO

9.3.6.3 4th Receive PDO (RPDO4)

Das vierte Receive PDO ist der Betriebsart Drehzahlmodus zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie die aktuelle Solldrehzahl für den Stellantrieb abgebildet sind.
Durch das Steuerwort im Receive-PDO4 wird eine Antriebswegung in positiver oder negativer Drehrichtung gestartet. Eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus kann nur aus dem Zustand OPERATION ENABLED der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO4 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet.
Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in das das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO4 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet *(siehe Kapitel 9.3.3: SYNC-Objekt).*

Die COB-ID des vierten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 500_h + Node-ID programmiert.
Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1403_h (4th Receive PDO Parameter) eingestellt.

4th Receive PDO						
11/29 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
	LSB	MSB	LSB	NSB	NSB	MSB
	Steuerwort (Objekt 6040_h)		Solldrehzahl (Objekt $60FF_h$)			

Abb. 16: 4th Receive PDO

9.3.6.4 Übertragungsarten der Receive PDOs

Über die Objekte 1400_h bis 1403_h 'Receive PDO Parameter' Subindex 2 *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektebeschreibung)* können für die einzelnen PDOs unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0 ... 240
Bei der synchronen Übertragungsart werden die Receive PDOs erst nach dem Erhalt eines SYNC – Telegrammes verarbeitet.

Asynchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 254 ... 255
Bei der asynchronen Übertragungsart werden die Receive PDOs unmittelbar nach Erhalt des Receive PDOs vom Stellantrieb verarbeitet.

9.3.7 Service Daten Objekte (SDO's)

Service Daten Objekte (SDO's) dienen in erster Linie zur Übertragung von Parametern zur Gerätekonfiguration.
In einem SDO werden immer 8 Byte Nutzdaten übertragen. Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.

ACHTUNG	Der Austausch von SDO's kann nur im NMT-Status "Pre-Operational" sowie "Operational" erfolgen!

Es existiert je eine COB-ID für den Datentransfer vom Master zum Stellantrieb (COB-ID 600_h + Node-ID) sowie eine COB-ID für den Datentransfer vom Stellantrieb zum Master (COB-ID 580_h + Node-ID.
Der Datentransfer wird immer vom Master initiiert und gesteuert.
Die COB-ID's für die Service Daten Objekte können nicht geändert werden.

SDO-Telegramm								
11 Bit Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	Befehl	Parameterindex		Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4

Abb. 17: Aufbau SDO-Telegramm

Byte 1: Befehlscode

Das erste Byte enthält den Befehlscode des SDO-Telegramms. In der folgende Tabelle sind die möglichen Befehle und deren Bedeutung dargestellt.

Befehl	Befehlscode hexadezimal	Befehlscode dezimal	Bedeutung
Write Request	23_h	35	Parameter senden (4 Datenbyte)
Write Request	$2B_h$	43	Parameter senden (2 Datenbyte)
Write Request	$2F_h$	47	Parameter senden (1 Datenbyte)
Write Response	60_h	96	Antwort auf Write Request
Read Request	40_h	64	Anforderung eines Parameters
Read Response	43_h	67	Antwort auf Anforderung (4 Datenbyte)
Read Response	$4B_h$	75	Antwort auf Anforderung (2 Datenbyte)
Read Response	$4F_h$	79	Antwort auf Anforderung (1 Datenbyte)
Error Response	80_h	128	Fehlermeldung

Tabelle 16: Befehlscodes

Byte 2/3: Parameterindex

Der Parameterindex wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen.
Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung)* eingetragen.

Byte 4: Subindex

Bei Objekten welche als Array ausgeführt sind, gibt der Subindex die Nummer des Feldes an.

Byte 5...8: Datenbereich

Im Datenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen.
Byte 5 = low-Byte ... Byte 8 = high Byte

9.3.7.1 Fehlercode

Bei einem Kommunikationsfehler wird vom Stellantrieb eine Error Response (Byte 1 = 80_h) gesendet. Dabei wird in den Nutzdatenbytes (Byte 5 ... Byte 8) ein Fehlercode eingetragen. Die folgende Tabelle gibt die unterstützten Fehlercodes wieder.

Befehlscode	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Bedeutung
80_h	11_h	00_h	09_h	06_h	Sub-Index not exist. (Subindex existiert nicht.)
80_h	02_h	00_h	01_h	06_h	Attempt to write read only object. (Schreibversuch auf Read-only Objekt.)
80_h	01_h	00_h	01_h	06_h	Attempt to read write only object. (Leseversuch auf Write-only Objekt.)
80_h	30_h	00_h	09_h	06_h	Value range of parameter exceeded. (Wertebereich des Parameters überschritten.)
80_h	36_h	00_h	09_h	06_h	Maximum value is less than minimum value. (Maximumwert ist kleiner als Minimumwert.)
80_h	00_h	00_h	02_h	06_h	Object does not exist. (Objekt existiert nicht.)
80_h	00_h	00_h	01_h	06_h	Unsupportet access to an object (Nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt.)
80_h	22_h	00_h	00_h	08_h	Data cannot be transferred to the application because of the present device state. (Daten konnten aufgrund des aktuellen Gerätezustandes nicht übernommen werden.)

Tabelle 17: Fehlercodes

9.3.8 Beispiel Parametrierung

In den folgenden 2 Beispielen soll die Paramtrierung über Service Daten Objekte verdeutlicht werden.

9.3.8.1 Beispiel: Parameter lesen

Der Stellantrieb hat die Geräteadresse 5 und es soll der Kalibrierwert ausgelesen werden!

Berechung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum Stellantrieb = 600_h + Geräteadresse

$600_h = 1536_{dez}$

Identifier = 1536 + 5 = 1541 = 605_h

Befehlscode = Read Request (Anforderung eines Parameters vom Stellantrieb) = 40_h

Index = $607C_h$

Der Index des Parameters Kalibrierwert wurde aus dem Objektverzeichnis *(Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung)* entnommen.
Subindex = 0

Der aktuelle Kalibrierwert beträgt 2500 = $9C4_h$.

Telegramm vom Master zum Stellantrieb:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
605_h	40_h	$7C_h$	60_h	00_h	00_h	00_h	00_h	00_h

Antwort des Stellantriebs:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
585_h	42_h	$7C_h$	60_h	00_h	$C4_h$	09_h	00_h	00_h

Befehlscode = Read Response = 42_h

Berechnung des Idenifiers:

Identifier des Parameterkanals vom Stellantrieb zum Master = 580_h + Geräteadresse

$580_h = 1408_{dez}$

Identifier = 1408 + 5 = 1413 = 585_h

9.3.8.2 Beispiel: Parameter schreiben

Beim Stellantrieb mit der Geräteadresse 5 soll der Grenzwert 1 auf 2000000 gesetzt werden!

Berechung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum Stellantrieb = 600_h + Geräteadresse

$600_h = 1536_{dez}$

Identifier = 1536 + 5 = 1541 = 605_h

Befehlscode = Write Request (Parameter zum Stellantrieb senden) = 23_h

Index = $607D_h$

Subindex = 2

Der Index sowie der Subindex des Parameters 'Grenzwert 1' wurde aus dem Objektverzeichnis *(Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung)* entnommen.
2000000 = $1E8480_h$

Telegramm vom Master zum Stellantrieb:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
605_h	23_h	$7D_h$	60_h	02_h	80_h	84_h	$1E_h$	00_h

Antwort des Stellantriebs bei fehlerfreier Ausführung:

Identifier	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
585_h	60_h	$7D_h$	60_h	02_h	00_h	00_h	00_h	00_h

Befehlscode = Write Response = 60_h

Berechnung des Idenifiers:

Identifier des Parameterkanals vom Stellantrieb zum Master = 580_h + Geräteadresse

$580_h = 1408_{dez}$

Identifier = 1408 + 5 = 1413 = 585_h

9.3.9 Emergency Object (EMCY)

Der Status des Knotens wird im Störungsfall über hochpriore Notfall-Nachrichten (Emergency-Telegramme) übermittelt. Diese Telegramme haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.
Das Emergency-Telegramm wird übertragen sobald der Stellantrieb in den Störungszustand übergeht *(Störungsursachen siehe Kapitel 7.2: Störungen)* oder ein Kommunikations-Fehler *(siehe* Tabelle 18*: Error-Code 8001 – 8120)* aufgetreten ist.

Ist die Störungsursache beseitigt und der Stellantrieb wurde aus dem Störungszustand zurückgesetzt, wird dies durch das Senden eines Emergency-Telegrammes mit dem Error Code 0000_h (No Error) signalisiert (nicht bei Kommunikations Fehlern ⇒ Error-Code 8001 – 8120).
Die Störungsursache wird im Störungsbuffer hinterlegt *(siehe Objekt 1003_h).*

Aufbau des Emergency-Telegramms.

Identifier	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
11/29 Bit	Emergency Error Code *(siehe Kapitel 9.3.9)*		Error Register (Object 1001_h)	Hersteller spezifisches Error Feld (nicht verwendet)				

Abb. 18: Emergency Protokoll

Der Identifier des Emergency Objects ist standardmäßig auf 128 + Node-ID eingestellt, kann aber über das Objekt 1014_h verändert werden *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung).*
Das Absetzen eines Emergency-Telegrammes ist nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'PRE-OPERATIONAL' möglich!

9.3.9.1 Error Code

Die folgende Tabelle gibt die möglichen Error Codes des Emergency-Telegrammes wieder.

Error Code		Bedeutung
Byte 0 (Highbyte)	**Byte 1 (Lowbyte)**	
00	00_h	No error (keine Störung vorhanden) Wird gesendet wenn Störungzustand aufgehoben wurde. *(siehe Kapitel 7.2: Störungen)*
32	11_h	Control Overvoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	12_h	Power Overvoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	21_h	Control Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
32	22_h	Power Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
43	10_h	Overtemperature Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
71	21_h	Motor blocked Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
73	00_h	Sensor SIN/COS Überwachung Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
81	10_h	CAN overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
81	20_h	Error Passive
81	40_h	Recovered from Bus Off
86	11_h	Contouring Error Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	02_h	Manufacturer specific Error Passive on Move Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	03_h	Manufacturer specific Bus Off
FF	04_h	Manufacturer specific Timeout Client Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	05_h	Manufacturer specific Timeout Host Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	06_h	Manufacturer specific Checksum Client Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.

Error Code		Bedeutung
Byte 0 (Highbyte)	Byte 1 (Lowbyte)	
FF	07_h	Manufacturer specific Checksum Host Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	08_h	Manufacturer specific Define Mismatch Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	09_h	Manufacturer specific Battery Undervoltage Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0A_h$	Manufacturer specific Unknown Bustype Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0B_h$	Manufacturer specific Queue 1 overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0C_h$	Manufacturer specific Queue 2 overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0D_h$	Manufacturer specific Question Answer Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0E_h$	Manufacturer specific Checksum EEPROM Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	$0F_h$	Manufacturer specific Queue 3 Overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.
FF	10_h	Manufacturer specific Queue 4 Overrun Die State Machine wurde auf den Zustand Fault gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt.

Tabelle 18: Error Code

9.3.10 Heartbeat Protokoll

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des Stellantriebs. Hierbei sendet der Stellantrieb zyklisch seinen NMT-Status.
Das Heartbeat-Telegramm wird vom Stellantrieb selbstständig gesendet ohne Anforderung über ein RTR-Frame. Der Stellantrieb ist ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle.
Die Zykluszeit des Heartbeat-Telegrammes wird über das Objekt 1017_h eingestellt *(siehe Kapitel 9.13.2: Objektbeschreibung).*
Beträgt die Zykluszeit 0, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Das Heartbeat-Telegramm besteht aus einem Byte.

Identifier	Byte1
11 Bit	Status

Abb. 19: Heartbeat-Protokoll

Status = 0: 'INITIALISATION'

Status = 4: 'STOPPED'

Status = 5: 'OPERATIONAL'

Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.
Das Senden eines Heartbeat-Telegrammes erfolgt im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED'.

ACHTUNG	Das Heartbeat-Protokoll ist nur bei deaktiviertem Node-Guarding möglich!

9.3.11 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes stehen Node Guarding bzw. Lifeguarding-Mechanismen zur Verfügung. Über Node Guarding werden die Knoten überwacht, die ihrerseits über Lifeguarding den Ausfall des Masters erkennen können. Beim Guarding setzt der Master Remote-Frames (remote transmit request, Nachrichten Anforderungstelegramme) auf die Guarding-Identifier der zu überwachenden Knoten ab. Diese Antworten mit der Guarding Nachricht. Diese enthält den aktuellen Status des Slaves, sowie ein Toggle-Bit, welches nach jeder Nachricht wechseln muss.
Falls Status oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte $100C_h$ (Guard Time) $100D_h$ (Life Time Factor) wird das Zeitinterval eingestellt (Life-Time), innerhalb dessen der Stellantrieb eine Knotenabfrage (RTR-Frame mit der COB-ID 1792 + Node-ID) durch den NMT-Master erwartet.
Das Zeitintervall 'Life-Time' errechnet sich aus der Zykluszeit 'Guard-Time' multipliziert mit dem Faktor ‘Life-Time-Factor‘.
Erhält der Stellantrieb innerhalb der 'Life-Time' kein RTR-Frame des Masters schaltet die State Machine in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED'.
Durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an den Stellantrieb wird das Node Guarding des Stellantriebs nach dem Einschalten aktiviert.
Ist der Wert eines der beiden Objekte ($100C_h$ / $100D_h$) Null, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des Stellantriebs auf das RTR-Frame des Masters besteht aus einem Byte Nutzdaten.

Identifier	Byte 1	
11 Bit	Bit 7: Toggle Bit	Bit 6 ... 0: Status

Abb. 20: Node-Guarding Telegramm

Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des Stellantriebs alternieren.
Der Wert des Toggle Bits bei der ersten Antwort des Stellantriebs, nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, ist 0.

Status:
Status = 0: 'INITIALISATION'
Status = 4: 'STOPPED'
Status = 5: 'OPERATIONAL'
Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'
Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.
Das Senden eines Node-Guard Telegrammes ist im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED' möglich.

ACHTUNG	Das Node-Guard Telegramm ist nur bei deaktiviertem Heartbeat-Protokoll möglich!

9.4 State Machine

Die CANopen State Machine zeigt Betriebs- und Fehlerzustände des Antriebs im Statusword an, die aufgrund von Betriebsübergängen zustande kommen.

Die Zustände der State Machine können über das Steuerwort *(siehe Kapitel 9.6: Control word)* oder durch interne Ereignisse (z. B. Auftreten einer Störung) wechseln.
Der aktuelle Zustand der State Machine kann über das Statusword *(siehe Kapitel 9.5: Status word)* gelesen werden.

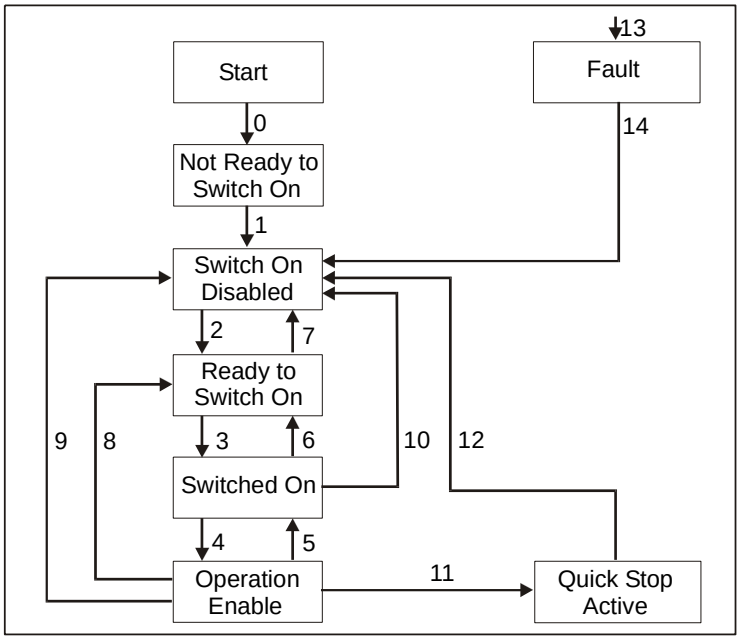


Abb. 21: Statemachine

Folgende Zustände der State Machine des Stellantriebs sind möglich:

- 'NOT READY TO SWITCH ON'
  Der Stellantrieb befindet sich in der Initialisierung nach dem Einschalten.
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
  Motor ist freigeschaltet.

- 'SWITCH ON DISABLED'
  Initialisierung ist abgeschlossen.
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
  Motor ist freigeschaltet.

- 'READY TO SWITCH ON'
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
  Motor ist freigeschaltet.

- 'SWITCHED ON'
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
  Motor ist freigeschaltet.

- 'OPERATION ENABLED'
  Fahrbefehle können entgegengenommen werden.
  Motor ist in Regelung.

- 'QUICK STOP ACTIVE'
  Der Quick Stop Befehl wurde ausgeführt.
  Motor bremst mit maximaler Verzögerung und bleibt mit Haltemoment stehen.
  Aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.

- 'FAULT'
  Eine Störung ist aufgetreten.
  Motor ist freigeschaltet.
  Aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
  Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.

Das Wechseln der Zustände der State Machine kann über interne Ereignisse oder über Befehle des Masters über das Steuerwort *(siehe Kapitel 9.6: Control word)* erfolgen.

- Zustandswechsel 0: START ⇒ NOT READY TO SWITCH ON
  Power on oder Software-Reset des Stellantriebs

- Zustandswechsel 1: NOT READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCH ON DISABLED
  Initialisierung und Selbsttest des Stellantriebs wurde erfolgreich durchgeführt.

- Zustandswechsel 2: SWITCH ON DISABLED ⇒ READY TO SWITCH ON
  'Shutdown' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 3: READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCHED ON
  'Switch On' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 4: SWITCHED ON ⇒ OPERATION ENABLE
  'Enable Operation' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 5: OPERATION ENABLE ⇒ SWITCHED ON
  'Disable Operation' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 6: SWITCHED ON ⇒ READY TO SWITCH ON
  'Shutdown' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 7: READY TO SWITCH ON ⇒ SWITCH ON DISABLED
  'Disable Voltage' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 8: OPERATION ENABLE ⇒ READY TO SWITCH ON
  'Shutdown' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 9: OPERATION ENABLE ⇒ SWITCH ON DISABLED
  'Disable Voltage' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 10: SWITCHED ON ⇒ SWITCH ON DISABLED
  'Disable Voltage' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 11: OPERATION ENABLE ⇒ QUICK STOP ACTIVE
  'Quick Stop' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 12: QUICK STOP ACTIVE ⇒ SWITCH ON DISABLED
  'Disable Voltage' Befehl vom Master

- Zustandswechsel 13: All states ⇒ FAULT
  Störung ist aufgetreten

- Zustandswechsel 14: FAULT ⇒ SWITCH ON DISABLED
  'Fault Reset' Befehl vom Master

9.5 Status word (Zustandswort)

Das Statusword (Zustandswort) gibt den aktuellen Status des Stellantriebs wieder. Es besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6041_h sowie in den 3 Transmit PDOs abgebildet.

Status word															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB				High Byte				Low Byte							LSB

Abb. 22: Status word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichung der einzelnen Bits des Zustandswortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichung	Beschreibung
0	Ready to switch on	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)*
1	Switched on	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)*
2	Operation enabled	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)*
3	Fault	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)*
4	Voltage enabled	Das Bit 4 wird gesetzt wenn sich die Versorgungsspannung innerhalb der Toleranz befindet.
5	Quick stop	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)* Das Bit 5 ist gesetzt, wenn sich der Stellantrieb nicht im 'QUICK STOP ACTIVE' Status befindet.
6	Switch on disabled	gibt den Zustand der State Machine wieder *(siehe* Tabelle 20*)*
7	Warning	Das Bit 7 wird gesetzt, wenn eine Warnung aktiv ist *(siehe Kapitel 7.1: Warnungen)*.

Bit	Bezeichung	Beschreibung
8	Profile Position Mode: Fahrbereitschaft anzeigen	Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind: • keine Störung vorliegt • Versorgungsspannung Endstufe liegt an • keine Grenzwerte überschritten sind • kein Fahrauftrag aktiv ist
	Profile Velocity Mode: Fahrbereitschaft anzeigen	Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind: • keine Störung vorliegt • kein Fahrauftrag aktiv ist • Versorgungsspannung Endstufe liegt an
9	Remote	Das Bit 9 wird gesetzt, wenn sich der Stellantrieb im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'STOPPED' befindet. Der Stellantrieb nimmt dann Befehle über die CAN-Schnittstelle entgegen.
10	Profile Position Mode: Target reached	Das Bit 10 wird gesetzt, wenn der Antrieb nach einem erfolgreich ausgeführten Positionierbefehl auf der vorgegebenen Zielposition innerhalb des definierten Fensters zum Stehen gekommen ist.
	Profile Velocity Mode: Target reached	Das Bit 10 wird gesetzt, wenn die Istgeschwindigkeit innerhalb des definierten Fensters der Sollgeschwindigkeit liegt.
11	internal Limit	Das Bit 11 wird gesetzt, wenn der obere oder untere Grenzwert überschritten wurde.
12	Profile Position Mode: Set Point Acknowledged	Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antriebscontroller einen Fahrbefehl im Positioniermodus gestartet hat. Ein Fahrauftrag wird durch das Bit 'New Setpoint' im Steuerwort *(Objekt 6040_h: controlword Bit 4)* gestartet (Wert 0 ⇒ 1). Die Controllerfirmware plausibilisiert daraufhin die Zielposition, die Betriebs- und Regelungsparameter, sowie den lokalen Zustand des Antriebs und setzt das Bit 12, wenn die Prüfung erfolgreich war. Das Bit 12 wird gelöscht, wenn im Steuerwort das Bit 4 nach einem Positionierauftrag wieder zu Null gesetzt wurde (Clear new setpoint).
	Profile Velocity Mode: Speed	Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antrieb steht.
13	reserviert	statisch auf 0
14	Profile Position Mode: Pos aktiv	Bit 14 ist gesetzt, wenn in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) ein Positionierauftrag aktiv ist. **Achtung!** Solange Bit 14 gesetzt ist, wird kein neuer Sollwert angenommen und es kann nicht im Tippbetrieb verfahren werden!
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung, statisch auf 0
15	Profile Position Mode: Antrieb fährt	Ist Bit 15 gesetzt, ist die Antriebswelle des Stellantriebs in Bewegung.
	Profile Velocity Mode	statisch auf 0

Tabelle 19: Bit-Beschreibung Statusword

Die folgende Tabelle stellt die möglichen States der State Machine, sowie die daraus resultierenden Bitwerte dar.

Die mit x belegten Felder sind für den Zustand der State Machine irrelevant.

State	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Not Ready to Switch On	x	0	x	x	0	0	0	0
Switch On Disabled	x	1	x	x	0	0	0	0
Ready to Switch On	x	0	1	x	0	0	0	1
Switched On	x	0	1	x	0	0	1	1
Operation Enabled	x	0	1	x	0	1	1	1
Quick Stop Activ	x	0	0	x	0	1	1	1
Fault	x	0	x	x	1	0	0	0

Tabelle 20: Low Byte Statusword Zustände der State Machine

9.6 Control word (Steuerwort)

Das Controlword (Steuerwort) besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6040_h, sowie in den 3 Receive PDOs abgebildet.
Es beinhaltet Bits zur Steuerung der State Machine, sowie zur Steuerung der Betriebsarten Profile Position Mode (Positioniermodus) und Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

Control word															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB				High Byte				Low Byte							LSB

Abb. 23: Control word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichung der einzelnen Bits des Steuerwortes, sowie deren Bedeutung wieder.

Bit	Bezeichung	Beschreibung
0	Switch on	steuert den Zustand der State Machine *(siehe* Tabelle 22*)*
1	Disable voltage	steuert den Zustand der State Machine *(siehe* Tabelle 22*)*
2	Quick stop	steuert den Zustand der State Machine *(siehe* Tabelle 22*)*
3	Enable operation	steuert den Zustand der State Machine *(siehe* Tabelle 22*)*
4	Profile Position Mode: New Setpoint	Durch das Bit 4 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Positionierung im Antriebscontroller ausgelöst (Wert 0 ⇒ 1). Der Antriebscontroller quittiert den Fahrbefehl durch das Bit 12 'Setpoint acknowledged' im Zustandswort *(siehe Kapitel 9.5: Status word).*
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
5	reserviert	
6	reserviert	
7	Fault reset	Befindet sich die State Machine des Stellantriebs im Zustand FAULT wird durch eine Flanke an Bit 7 (0 ⇒1) die Störung zurückgesetzt und die State Machine in den Zustand SWITCH ON DISABLED versetzt. Voraussetzung ist dass die Störungsursache vorher beseitigt wurde *(siehe Kapitel 7.2: Störungen).*
8	Profile Position Mode: Halt	Durch setzen des Bit 8 auf den Wert 1 kann während einer laufenden Positionierung eine Fahrtunterbrechung ausgelöst werden. Motor läuft mit programmierter Verzögerung aus und bleibt in Regelung stehen. Nach dem Rücksetzen des Bits (Wert 1 ⇒ 0) wird die unterbrochene Positionierung zu Ende geführt.
	Profile Velocity Mode: Halt	Durch das Bit 8 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus ausgelöst (Wert 1 ⇒ 0).

Bit	Bezeichung	Beschreibung
9	reserviert	
10	reserviert	
11	Tastenfreigabe	Durch das Bit 11 kann im Zustand OPERATION ENABLED die Tastenfreigabe gesteuert werden: 0 = Tastenfreigabe wie durch Objekt 2400_h Subindex 08_h definiert 1 = Tastenfreigabe invertiert wie durch Objekt 2400_h Subindex 08_h definiert
12	reserviert	
13	Profile Position Mode: Tippbetrieb 1	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 13 wird der Tippbetrieb 1 gestartet *(siehe Kapitel 4.1.3.2: Tippbetrieb).*
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
14	Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 positiv	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 14 wird der Tippbetrieb 2 in positiver Verfahrrichtung gestartet *(siehe Kapitel 4.1.3.2: Tippbetrieb).* Der Antrieb verfährt solange in positiver Richtung bis das Bit 14 wieder gelöscht wird.
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung
15	Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 negativ	Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 ⇒ 1) an Bit 15 wird der Tippbetrieb 2 in negativer Verfahrrichtung gestartet *(siehe Kapitel 4.1.3.2: Tippbetrieb).* Der Antrieb verfährt solange in negativer Richtung bis das Bit 15 wieder gelöscht wird.
	Profile Velocity Mode	keine Bedeutung

Tabelle 21: Bit-Beschreibung Controlword

Die folgende Tabelle gibt die Steuerung der State Machine mit den dazu erforderlichen Bitkombinationen des Steuerwortes wieder.

Die mit x belegten Felder sind für die Steuerung der State Machine irrelevant.

Command	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Shutdown	0	x	x	x	x	1	1	0
Switch On	0	x	x	x	0	1	1	1
Disable Voltage	0	x	x	x	x	x	0	x
Quick Stop	0	x	x	x	x	0	1	x
Disable Operation	0	x	x	x	0	1	1	1
Enable Operation	0	x	x	x	1	1	1	1
Fault Reset	0 ⇒ 1	x	x	x	x	x	x	x

Tabelle 22: Low Byte Controlword

ACHTUNG	PDO´s sind nur im NMT-Status Operational möglich. Fahrbefehle sind nur im State Machine Zustand Operation Enabled möglich.

9.7 Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

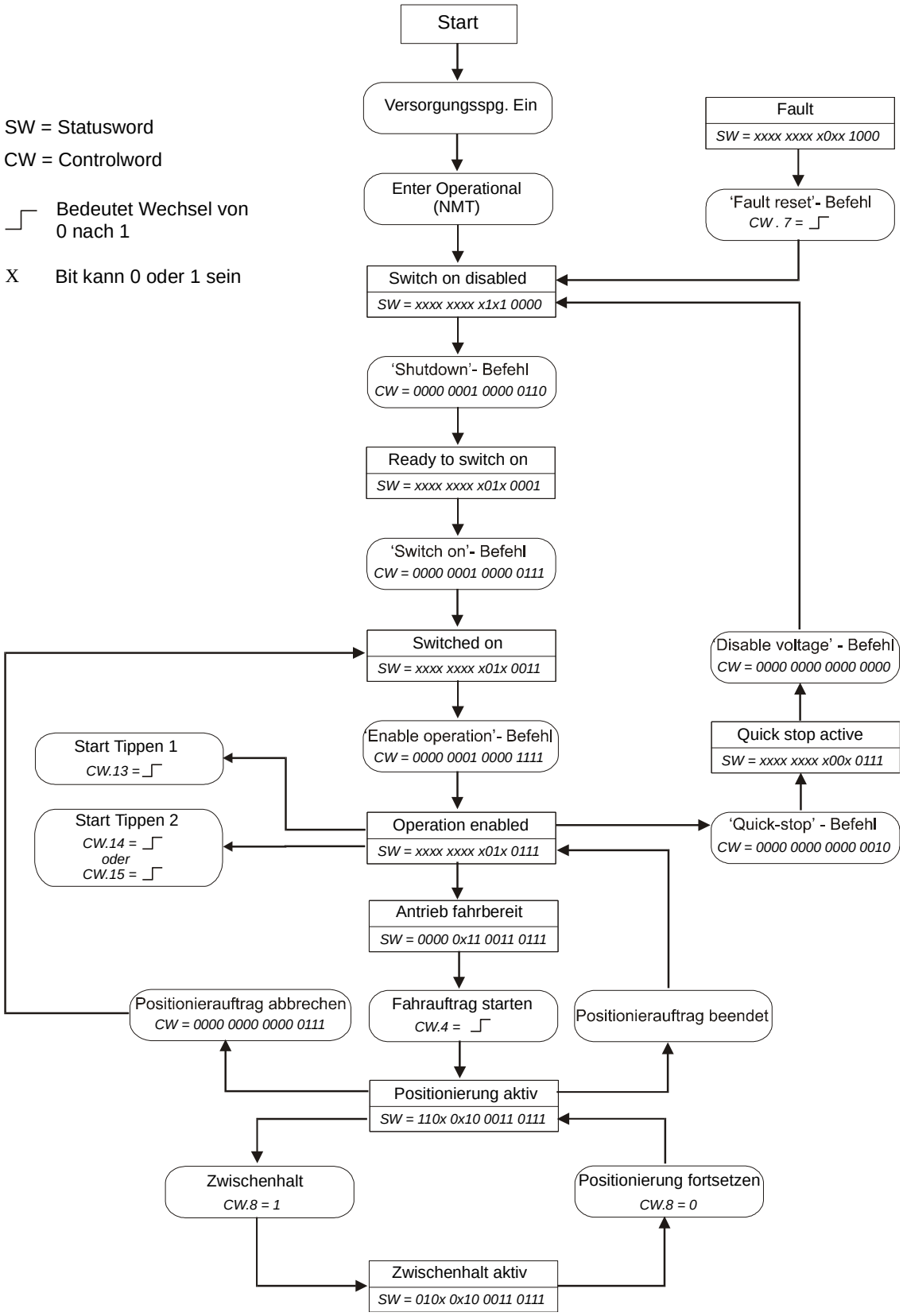


Abb. 24: Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

9.8 Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

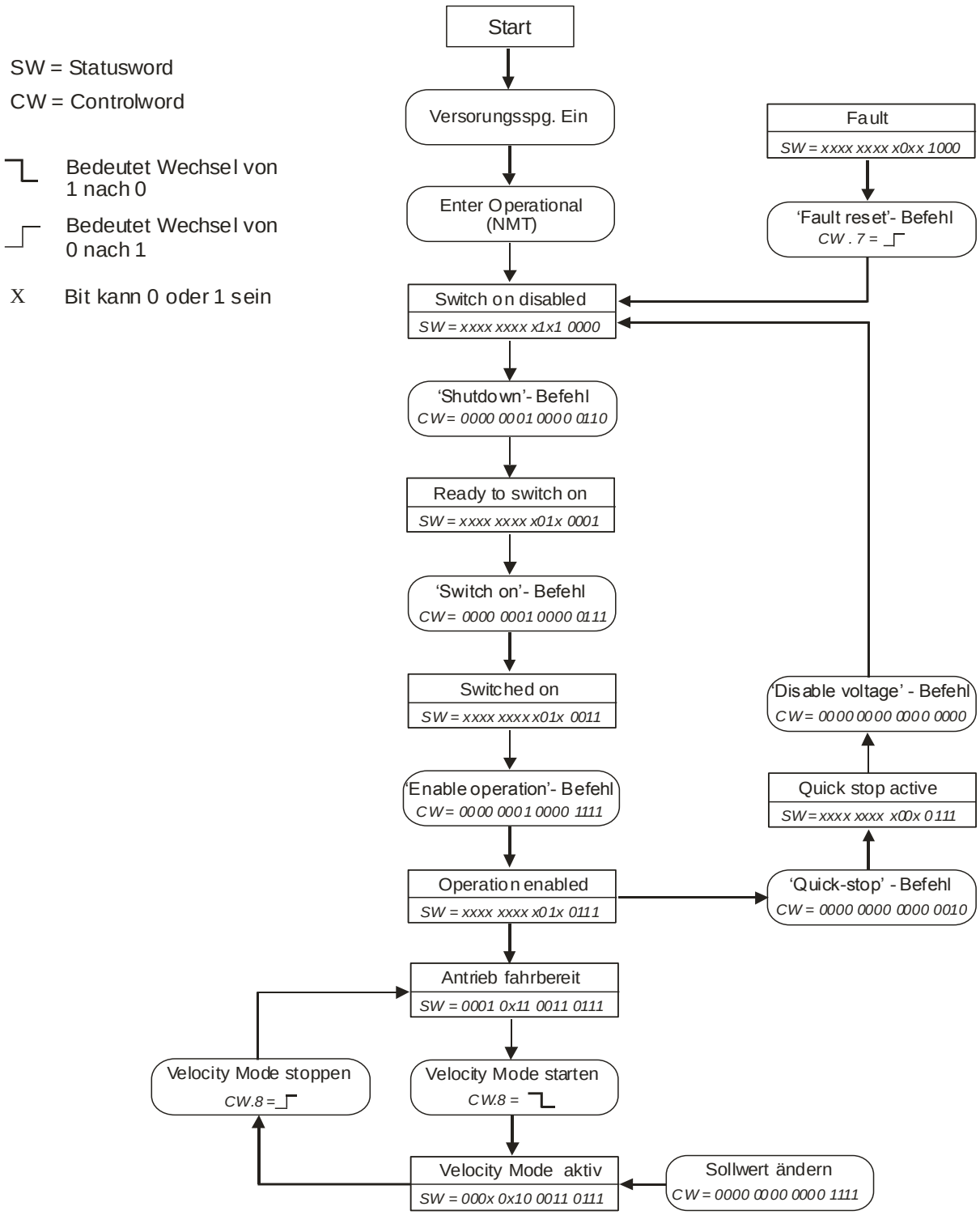

SW = Statusword
CW = Controlword
Bedeutet Wechsel von 1 nach 0
Bedeutet Wechsel von 0 nach 1
X Bit kann 0 oder 1 sein
Start
Versorungsspg. Ein
Enter Operational (NMT)
Switch on disabled
SW = xxxx xxxx x1x1 0000
'Shutdown'- Befehl
CW = 0000 0001 0000 0110
Ready to switch on
SW = xxxx xxxx x01x 0001
'Switch on'- Befehl
CW = 0000 0001 0000 0111
Switched on
SW = xxxx xxxx x01x 0011
'Enable operation'- Befehl
CW = 0000 0001 0000 1111
Operation enabled
SW = xxxx xxxx x01x 0111
Antrieb fahrbereit
SW = 0001 0x11 0011 0111
Velocity Mode stoppen
CW.8 =
Velocity Mode starten
CW.8 =
Velocity Mode aktiv
SW = 000x 0x10 0011 0111
Sollwert ändern
CW = 0000 0000 0000 1111
Fault
SW = xxxx xxxx x0xx 1000
'Fault reset'- Befehl
CW . 7 =
'Disable voltage' - Befehl
CW = 0000 0000 0000 0000
Quick stop active
SW = xxxx xxxx x00x 0111
'Quick-stop' - Befehl
CW = 0000 0000 0000 0010

Abb. 25: Ablaufplan Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

9.9 Beispiele

9.9.1 Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Positionierbeispiel in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) dargestellt.
Die Knotenadresse des Stellantriebs in diesem Beispiel ist 5.

Identifier	Nachricht	Bedeutung
0x000	0x01 0x05	NMT: Enter OPERATIONAL
0x205	0x06 0x01	RPDO1: Shutdown – Befehl
0x205	0x07 0x01	RPDO1: Switch On – Befehl
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: Enable Operation Befehl
0x405	0x1F 0x00 0x88 0x13 0x00 0x00	RPDO3: Fahre auf Position +5000
-	-	warten bis Sollposition erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: clear New Setpoint
0x405	0x1F 0x00 0x78 0xEC 0xFF 0xFF	RPDO3: Fahre auf Position -5000
0x205	0x1F 0x01	RPDO1: Zwischenhalt
0x205	0x1F 0x00	RPDO1: Positionierung fortsetzen
-	-	warten bis Sollposition erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: clear New Setpoint
0x205	0x07 0x01	RPDO1: Disable Operation - Befehl
0x205	0x06 0x01	RPDO1: Shutdown – Befehl
0x205	0x00 0x01	RPDO1: Disable Voltage – Befehl
0x000	0x80 0x05	NMT: Enter PRE-OPERATIONAL

Tabelle 23: Positionierbeispiel Profile Position Mode

9.9.2 Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) dargestellt. Die Knotenadresse des Stellantriebs in diesem Beispiel ist 5.
Umschaltung der Betriebsart mittels Parameter 20, *siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung* (Default: Positioniermodus).

Identifier	Nachricht	Bedeutung
0x000	0x01 0x05	NMT: Enter OPERATIONAL
0x205	0x06 0x01	RPDO1: Shutdown – Befehl
0x205	0x07 0x01	RPDO1: Switch On – Befehl
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: Enable Operation – Befehl
0x505	0x0F 0x00 0x0A 0x00 0x00 0x00	RPDO4: Starten des Drehzahlmodus mit der Solldrehzahl +10 U/min (Drehrichtung positiv)
-	-	warten bis Solldrehzahl erreicht ist
0x505	0x0F 0x00 0x05 0x00 0x00 0x00	RPDO4: Ändern der Drehzahl auf +5 U/min
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: Antriebsbewegung stoppen
0x505	0x0F 0x00 0xF8 0xFF 0xFF 0xFF	RPDO4: Starten des Drehzahlmodus mit der Solldrehzahl -8 U/min (Drehrichtung negativ)
-	-	warten bis Solldrehzahl erreicht ist
0x205	0x0F 0x01	RPDO1: Antriebsbewegung stoppen
0x205	0x07 0x01	RPDO1: Disable Operation - Befehl
0x205	0x06 0x01	RPDO1: Shutdown – Befehl
0x205	0x00 0x01	RPDO1: Disable Voltage – Befehl
0x000	0x80 0x05	NMT: Enter PRE-OPERATIONAL

Tabelle 24: Beispiel Profile Velocity Mode

9.10 Übersicht CANopen Identifier

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der verwendeten Identifier des Stellantriebs wieder:

default Identifier (hexadezimal)	default Identifier (dezimal)	Beschreibung	eigene Einstellung
0	0	Netzwerkmanagment (NMT)	
80	128	SYNC – Message	
80 + Node-ID	128 + Node-ID	Emergency Message	
180 + Node-ID	384 + Node-ID	TPDO1	
200 +Node-ID	512 + Node-ID	RPDO1	
380 + Node-ID	896 + Node-ID	TPDO3	
400 + Node-ID	1024 + Node-ID	RPDO3	
480 + Node-ID	1152 + Node-ID	TPDO4	
500 + Node-ID	1280 + Node-ID	RPDO4	
580 + Node-ID	1408 + Node-ID	SDO (tx)	
600 + Node-ID	1536 + Node-ID	SDO (rx)	
700 + Node-ID	1792 + Node-ID	Heartbeat Message	
700 + Node-ID	1792 + Node-ID	Node-Guard Message	

Tabelle 25: Übersicht Identifier

9.11 Einstellung der CAN-Baudrate

Die Eingabe der CAN-Baudrate erfolgt über das Objekt 2100_h (CAN-Baudrate).
Die Werkseinstellung der Baudrate ist auf 500 kbit/s programmiert.

9.12 EDS-Datei

Für den Stellantrieb stehen EDS-Dateien (electronic data sheet) zur Verfügung.
Mit Hilfe dieser Dateien ist die einfache Einbindung und Konfiguration des Stellantriebs in ein CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

9.13 Objektverzeichnis

Jedes CANopen Gerät führt ein Objektverzeichnis, in dem alle Parameter des Geräts als Objekteinträge abgelegt sind. Auf die Objekteinträge kann über SDO-Kommunikationsdienste zugegriffen werden *(siehe Kapitel 9.3.7: Service Daten Objekte).* D. h. ein Parameter kann gelesen (SDO-Upload) und geschrieben (SDO-Download) werden, sofern dies die Zugriffsrechte des Objekteintrags bzw. der Gerätezustand dies erlauben.

Folgende Indexbereiche werden verwendet:

1000_h - $1FFF_h$	Objekte des Kommunikationsprofils CIA DS-301 V4.0.
2000_h - $5FFF_h$	Herstellerspezifische Objekteinträge.
6000_h - $9FFF_h$	Objekte des Geräteprofils CIA DSP-402 V2.0.

9.13.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des Stellantriebs wieder.

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
1000_h	Device type	Das Objekt gibt die Geräteprofilnummer des Stellantriebs an.	61
1001_h	Error register	Das Objekt zeigt Fehlerzuständes des Stellantriebs an.	61
1002_h	Manufacturer Status Register	Enthält das System Statuswort des Stellantriebs *(siehe Kapitel 9.2: System Statuswort).*	62
1003_h	Pre-Defined Error Field	Das Objekt speichert bis zu 10 Fehlermeldungen.	62
1005_h	COB-ID Sync Message	Einstellung der COB-ID des SYNC- Objektes.	63
1008_h	Manufacturer Device Name	Gibt den Gerätenamen an.	63
$100A_h$	Manufacturer Software Version	Gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an.	64
$100C_h$	Guard Time	Einstellung der ‘Guard-Time‘ für das Node-Guarding Protokoll *(siehe Kapitel 9.3.11: Node Guarding).*	64
$100D_h$	Life Time Factor	Einstellung des Zeitintervalls 'Life Time' *(siehe Kapitel 9.3.11: Node Guarding).*	65
1011_h	Restore Default Parameters	Herstellung der Auslieferungszustände der veränderbaren Parameter sowie Kalibrierung des Stellantriebs *(siehe Kapitel 5: Kalibrierung).*	65
1014_h	COB-ID Emergency Message	Einstellung der COB-ID des Emergency- Objektes.	67
1017_h	Producer Heartbeat Time	Einstellung der Zykluszeit für das Heartbeat- Protokoll *(siehe Kapitel 9.3.10: Heartbeat Protokoll).*	67
1018_h	Identity Objekt	Enthält die Vendor-ID des Geräteherstellers.	67
1200_h	Server SDO Parameter	Enthält die COB-ID‘s des Default Server SDO.	68
1400_h	1^{st} Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO1.	69
1401_h	2^{nd} Receive PDO Parameter	Kompatibilitätseintrag	71
1402_h	3^{rd} Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO3.	72
1403_h	4^{th} Receive PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO4.	73
1600_h	1^{st} Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPDO1 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.6.1: 1^{st} Receive PDO).*	75
1601_h	2^{nd} Receive PDO Mapping Parameter	Kompatibilitätseintrag	75
1602_h	3^{rd} Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPDO3 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.6.2: 3^{rd} Receive PDO).*	76
1603_h	4^{th} Receive PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das RPDO4 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.6.3: 4^{th} Receive PDO).*	77
1800_h	1^{st} Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO1.	78
1801_h	2^{nd} Transmit PDO Parameter	Kompatibilitätseintrag	80

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
1802_h	3rd Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO3.	81
1803_h	4th Transmit PDO Parameter	Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO4.	83
$1A00_h$	1st Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPDO1 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.5.1: 1st Transmit PDO).*	85
$1A01_h$	2nd Transmit PDO Mapping Parameter	Kompatibilitätseintrag	85
$1A02_h$	3rd Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPDO3 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.5.2: 3rd Transmit PDO).*	86
$1A03_h$	4th Transmit PDO Mapping Parameter	Enthält die Objekte, welche in das TPDO4 abgebildet sind *(siehe Kapitel 9.3.5.3: 4th Transmit PDO).*	86
2001_h	Manufacturer Offset	Herstellerspezifischer Offsetwert (wird intern zum Positionswert hinzuaddiert).	87
2100_h	Can-Baudrate	Einstellung der CAN-Baudrate.	88
2101_h	Node-ID	Einstellung der Knotenadresse.	88
2102_h	Getriebe-untersetzung	Enthält die Getriebeuntersetzung.	89
2400_h	Display and Operation Parameter Set	Parametrierung der Anzeige und Bedienung.	89
2410_h	Motor Parameter Set	Einstellung der Regelungsparameter des Antriebscontrollers.	92
2412_h	Spindle Pitch	Einstellung der Spindelsteigung.	94
2413_h	Pos Type	Einstellung der Positionier-Art.	94
2415_h	Delta Jog	Einstellung des Verfahrweges bei Tippbetrieb 1.	94
2416_h	Stop Mode Inching Mode 2	Einstellung des Stopverhaltens im Tippbetrieb 2.	95
2417_h	Inpos Mode	Einstellung des Verhaltens bei Erreichen des Positionierfensters.	95
2418_h	Loop Length	Einstellung der Schleifenlänge.	95
2419_h	Contouring Error Limit	Einstellung der Schleppfehlergrenze.	96
$241A_h$	Contouring Error	aktueller Schleppfehler	96
$241B_h$	Power Supply Voltage	Versorungsspannung der Endstufe und Steuerung.	96
$241C_h$	Output Stage Temperature	Temperatur der Endstufe.	97
$241E_h$	Motor Current	aktueller Motorstrom	97
2421_h	Motor Current Limit	Einstellung der Motorstrombegrenzung.	97
2423_h	Battery Voltage	aktuelle Batteriespannung	97
2450_h	Inching 2 Offset	Offsetwert im Tippbetrieb 2.	98
2451_h	Type of acceleration Inching Mode 2	Beschleunigungsart im Tippbetrieb 2.	98
2500_h	Production Date	Enthält das Produktionsdatum des Antriebs.	98
6040_h	Controlword	Enthält das Steuerwort der Zustandsmaschine für Antriebe.	99
6041_h	Statusword	Enthält das Statuswort der Zustandsmaschine für Antriebe.	99
6060_h	Modes of Operation	Einstellung der Betriebsart: Profile Position Mode / Profile Velocity Mode.	100

Index	Name	Beschreibung	siehe Seite
6064_h	Position Actual Value	Enthält die absolute Istposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus).	101
6067_h	Position Window	Einstellung des Toleranzfensters.	101
$606C_h$	Velocity Actual Value	Enthält die Istdrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).	101
$607A_h$	Target Position	Enthält die Sollposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus).	102
$607C_h$	Calibration Value	Kalibrierung	102
$607D_h$	Software Position Limit	Einstellung der Grenzwerte.	102
$607E_h$	Polarity	Einstellung der Drehrichtung.	103
6091_h	Gear Ratio	Einstellung eines Übersetzungsverhältnisses.	103
$60FF_h$	Target Velocity	Enthält die Solldrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).	104

Tabelle 26: Objektübersicht

9.13.2 Objektbeschreibung

Nachfolgende sind alle Objekte des Stellantriebs nach ihrem Index sortiert beschrieben.

9.13.2.1 1000_h: Device Type

Das Objekt 1000_h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Information über Geräteprofil
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	00000192_h
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 24	Hersteller spezifisch (nicht verwendet)
Bit 23 - 16	drive type (nicht verwendet)
Bit 15 - 0	device profile number

9.13.2.2 1001_h: Error Register

Das Objekt 1001_h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Aktueller Fehlercode
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 7	herstellerspezifischer Fehler
Bit 6	reserviert (statisch 0)
Bit 5	Antriebswelle blockiert
Bit 4	Fehler bei der Datenübertragung
Bit 3	Temperatur
Bit 2	Spannung
Bit 1	Strom
Bit 0	Allgemeiner Fehler (ist gesetzt wenn Fehler vorhanden)

Eine detaillierte Fehlerauswertung kann über das Objekt 1003_h (Predefined Error Field) erzielt werden. Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Message signalisiert *(siehe Kapitel 9.3.9: Emergency Objekt).*

9.13.2.3 1002_h: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002_h zeigt das System Statuswort des Stellantriebs an *(siehe Kapitel 9.2: System Statuswort).*

Subindex	00_h
Beschreibung	Herstellerspezifisches Status Register
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 16	nicht verwendet
Bit 15 - 0	*siehe Kapitel 9.2: System Statuswort*

9.13.2.4 1003_h: Pre-defined Error Field

Das Objekt 1003_h speichert die letzten 10 Störungsursachen.
Der Eintrag unter Subindex 00_h enthält die Anzahl der aktuell gespeicherten Störungen.
Die aktuellste Störungsmeldung wird unter Subindex 01_h abgelegt.
Das Schreiben einer '0' an Subindex 00_h setzt den Störungsbuffer zurück.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der Störmeldungen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 10

Subindex	01_h ... $0A_h$
Beschreibung	Aufgetretene Störungen
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	yes

Format Beschreibung:

Bit 31 - 16	nicht verwendet
Bit 15 - 8	Error code Highbyte *(siehe Kapitel 9.3.9.1: Error Code)*
Bit 7 - 0	Error code Lowbyte *(siehe Kapitel 9.3.9.1: Error Code)*

9.13.2.5 1005_h: COB-ID Sync Message

Durch das Objekt 1005_h wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.
Die SYNC-Message wird an alle Netzwerkteilnehmern gesendet (Broadcast Object).

Subindex	00_h
Beschreibung	COB-ID SYNC message (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
Zugriff	read-write
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	80_h
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31 - 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 0	Bit 10 ...0 des Identifier

9.13.2.6 1008_h: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008_h gibt den Gerätenamen an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Gerätename als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	41_h = ' A ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	47_h = ' G ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30_h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	36_h = ' 6 ' (ASCII character, ISO 8859)

Gerätename = AG06

9.13.2.7 100A$_h$: Manufacturer Software Version

Das Objekt 100A$_h$ gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Software Version als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	31_h = ' 1 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	$2E_h$ = ' . ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30_h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	30_h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)

Softwareversion = V 1.00

9.13.2.8 100C$_h$: Guard Time

Durch das Objekt 100C$_h$ wird die Zykluszeit 'Guard Time' für das Node-Guarding eingestellt. Die Zykluszeit 'Guard Time' wird in Millisekunden angegeben *(siehe Kapitel 9.3.11: Node Guarding)*.

Subindex	00_h
Beschreibung	Guard Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Node-Guarding deaktiviert ist.

9.13.2.9 $100D_h$: Life Time Factor

Durch das Objekt $100D_h$ wird das Zeitinterval 'Life Time' für das Life-Guarding eingestellt *(siehe Kapitel 9.3.11: Node Guarding).*

Subindex	00_h
Beschreibung	Life Time Faktor (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
Zugriff	read-write
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Life-Guarding deaktiviert ist.

9.13.2.10 1011_h: Restore Default Parameters

Durch das Objekt 1011_h können die Auslieferungswerte der veränderbaren Parameter des Geräts wiederhergestellt werden.
Durch Wahl des entsprechenden Subindex werden Parameterbereiche spezifiziert:

Subindex 01_h: alle Parameter auf Defaultwert setzen
Subindex 04_h: nur Standardparameter auf Defaultwert setzen
Subindex 05_h: nur Reglerparameter auf Defaultwert setzen
Subindex 06_h: Stellantrieb Kalibrieren
Subindex 07_h: nur Displayparameter auf Defaultwert setzen

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	alle Parameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	04_h
Beschreibung	Standardparameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Regler Parameter auf Defaultwert setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	06_h
Beschreibung	Stellantrieb kalibrieren
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Displayparameter auf Default setzen
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h, 04_h – 07_h:

Bit 31 - 24	64_h = ' d ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	61_h = ' a ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	$6F_h$ = ' o ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 7 - 0	$6C_h$ = ' l ' (ASCII character, ISO 8859)

Durch Schreiben der Signatur 'load' an einen Subindex 01, 04 ... 07 werden die Werkseinstellungen *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Spalte Default)* der entsprechenden Parameter wiederhergestellt.
Durch Schreiben der Signatur 'load' an den Subindex 06 wird der Stellantrieb kalibriert *(siehe Kapitel 5: Kalibrierung).*

9.13.2.11 1014_h: COB-ID Emergency Message

Durch das Objekt 1014_h wird die COB-ID des Emergency- Objekts eingestellt *(siehe Kapitel 9.3.9: Emergency Object).*

Subindex	00_h
Beschreibung	COB-ID der Emergency-Message
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	80_h + Node-ID
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31	0 = EMCY existiert / ist gültig 1 = EMCY existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	reserviert (immer 0)
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 0	Bit 10 ...0 des Identifier

9.13.2.12 1017_h: Producer Heartbeat Time

Durch das Objekt 1017_h wird die Zykluszeit 'Heartbeat Time' für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die 'Heartbeat Time' wird in Millisekunden angegeben *(siehe auch Kapitel 9.3.10: Heartbeat Protokoll).*

Subindex	00_h
Beschreibung	Producer Heartbeat Time
Zugiff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Heartbeat Protokoll deaktiviert ist.

9.13.2.13 1018_h: Identity Objekt

Durch das Objekt 1018_h wird die Vendor-ID des Herstellers angegeben.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	4
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	Vendor - ID
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	195_h (SIKO GmbH)
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Product Code (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Revision Number (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	no

Subindex	04_h
Beschreibung	Serial Number
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	no

Vendor-ID:

Die Vendor-ID wird von der CAN Nutzerorganisation CiA e. V. (CAN in Automation) vergeben. Die Fa. SIKO GmbH hat die Vendor-ID '195_h' zugeteilt bekommen.

9.13.2.14 1200_h: Server SDO Parameter

Durch das Objekt 1200_h werden die COB-IDs für das Default Server-SDO angegeben *(siehe auch Kapitel 9.3.7: Service Daten Objekte).*

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID Master ⇒ Stellantrieb (rx)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	600_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	COB-ID Stellantrieb ⇒ Master (tx)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	580_h + Node-ID
EEPROM	no

Format Beschreibung:

Bit 31	0 = SDO valid 1 = SDO not valid
Bit 30	reserviert (statisch 0)
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit function code of the identifier
Bit 6 - 0	7 Bit node-id of the identifier

Daten Beschreibung:

Das Default-SDO kann nicht geändert werden (nach dem CiA DS-301 Predefined Connection Set).

9.13.2.15 1400_h: 1st Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1400_h werden die Kommunikationsparameter des ersten Receive-PDOs (RPDO1) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	200_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.6.4: Übertragungsarten Receive PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	nicht verwendet
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit function code of the identifier
Bit 6 - 0	7 Bit node-id of the identifier

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1600_h *(1^{st} receive PDO mapping parameter*).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet. Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.16 1401_h: 2nd Receive PDO Parameter

Das Objekt 1401_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	301_h
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

9.13.2.17 1402_h: 3rd Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1402_h werden die Kommunikationsparameter des dritten Receive-PDOs (RPDO3) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	400_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.6.4: Übertragungsarten Receive PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	nicht verwendet
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit function code of the identifier
Bit 6 - 0	7 Bit node-id of the identifier

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1602_h (*3rd receive PDO mapping parameter*).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.18 1403_h: 4th Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1403_h werden die Kommunikationsparameter des vierten Receive-PDOs (RPDO4) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	500_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.6.4: Übertragungsarten Receive PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	nicht verwendet
Bit 30	nicht verwendet
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit function code of the identifier
Bit 6 - 0	7 Bit node-id of the identifier

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet
1 ... 240	synchron: identisch mit Wert 0
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	reserviert
254	identisch mit Wert 255
255	asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1603_h (4^{rd} *receive PDO mapping parameter*).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.19 1600_h: 1st Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1600_h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Receive-PDO (RPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 1
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010_h
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.

9.13.2.20 1601_h: 2nd Receive PDO Mapping Parameter

Das Objekt 1601_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 2
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EPROM	no

9.13.2.21 1602_h: 3rd Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1602_h werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Receive-PDO (RPDO3) abgebildet werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 3
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010_h
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	$607A0020_h$
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt $607A_h$ (target position) in Byte 2 bis 5.

9.13.2.22 1603_h: 4th Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1603_h werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Receive-PDO (RPDO4) abgebildet werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 4
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60400010_h
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	$60FF0020_h$
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt $60FF_h$ (target velocity) in Byte 2 bis 5.

9.13.2.23 1800_h: 1st Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1800_h werden die Kommunikationsparameter des ersten Transmit-PDOs (TPDO1) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	180_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.5.4: Übertragungsarten Transmit PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. **Achtung!** Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein.
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert)
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

PDO Mapping:

Siehe Objekt $1A00_h$ (*1st transmit PDO mapping parameter*).

Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgesteuerte Übertragung des Transmit-PDO1 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.
Das Ändern der Übertragungsart des TPDO1 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.24 1801_h: 2nd Transmit PDO Parameter

Das Objekt 1801_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	281_h
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	255
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no

9.13.2.25 1802_h: 3rd Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1802_h werden die Kommunikationsparameter des dritten Transmit-PDOs (TPDO3) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	380_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.5.4: Übertragungsarten Transmit PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	253
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. **Achtung!** Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert).
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

PDO Mapping:

Siehe Objekt $1A02_h$ (*3rd transmit PDO mapping parameter*).

Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgeteuerte Übertragung des Transmit-PDO3 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.26 1803_h: 4th Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1803_h werden die Kommunikationsparameter des vierten Transmit-PDOs (TPDO4) eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	5
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	COB-ID
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	480_h + Node-ID
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	Übertragungsart *(siehe Kapitel 9.3.5.4: Übertragungsarten Transmit PDOs)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	253
EEPROM	no

Subindex	03_h
Beschreibung	Inhibit Time
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Einheit	x 100 µs
Datentyp	Unsigned16
Default	100
EEPROM	no

Subindex	05_h
Beschreibung	Event Timer
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational2)
PDO-Mapping	no
Einheit	Millisekunden
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 ... 65535 Durch Schreiben des Wertes 0 wird der Dienst ausgeschaltet.

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31	0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig
Bit 30	0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt
Bit 29	0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B)
Bit 28 - 11	wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier
Bit 10 - 7	4 Bit Funktions-Code des Identifiers
Bit 6 - 0	7 Bit Node-ID des Identifiers

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

0	synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet.
1 ... 240	synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet.
241 ... 251	reserviert
252	reserviert
253	asynchron: nur auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach Empfang des RTR-Frames gesendet. **Achtung!** Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein
254	asynchron: Event-Triggered (bei jeder Änderung eines gemappten Objekts und zeitgesteuert).
255	asynchron: Time-Triggered (zeitgesteuert)

PDO-Mapping:

Siehe Objekt $1A03_h$ *(4^{th} transmit PDO mapping parameter).*

Inhibit Time:

Durch den Parameter 'Inhibit Time' wird eine Sende-Sperr-Zeit festgelegt (nur bei Übertragungsart 254). Die Auflösung beträgt ein Vielfaches von 100 µs. Die tatsächliche Sende-Sperr-Zeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgeteuerte Übertragung des Transmit-PDO4 eingestellt. Die tatsächliche Zykluszeit ist ungenau und kann um mehrere Millisekunden vom eingestellten Wert abweichen.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

9.13.2.27 1A00$_h$: 1st Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A00$_h$ werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit-PDO (TPDO1) abgebildet werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 1
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010_h
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041_h (statusword) in Byte 0 und 1.

9.13.2.28 1A01$_h$: 2nd Transmit PDO Mapping Parameter

Das Objekt 1A01$_h$ wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 2
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no

9.13.2.29 1A02$_h$: 3rd Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A02$_h$ werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Transmit-PDO (TPDO3) abgebildet werden.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 3
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01$_h$
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010$_h$
EEPROM	no

Subindex	02$_h$
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60640020$_h$
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01$_h$ – 02$_h$:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041$_h$ (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 6064$_h$ (position actual value) in Byte 2 bis 5.

9.13.2.30 1A03$_h$: 4th Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A03$_h$ werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Transmit-PDO (TPDO4) abgebildet werden.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 4
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	erstes gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	60410010_h
EEPROM	no

Subindex	02_h
Beschreibung	zweites gemapptes Objekt
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	$606C0020_h$
EEPROM	no

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

Bit 31 - 16	Index 16 Bit
Bit 15 - 8	Subindex 8 Bit
Bit 7 - 0	Objekt-Länge 8 Bit

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041_h (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt $606C_h$ (velocity actual value) in Byte 2 bis 5.

9.13.2.31 2001_h: Manufacturer Offset

Subindex	00_h
Beschreibung	Herstellerspezifischer Offsetwert *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 32)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	-999999 ... 999999

9.13.2.32 2100_h: CAN-Baudrate

Über das Objekt 2100_h wird die CAN-Baudrate eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Can-Baudrate *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 33)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational") Erst nach einer Reinitialisierung der Kommunikation oder Power-Up ist die hier eingestellte Baudrate gültig.
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	3
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 7

Daten Beschreibung:

Wert = 1: 1 Mbit/s
Wert = 2: 800 kbit/s
Wert = 3: 500 kbit/s
Wert = 4: 250 kbit/s
Wert = 5: 125 kbit/s
Wert = 6: 50 kbit/s
Wert = 7: 20 kbit/s

9.13.2.33 2101_h: Node-ID

Über das Objekt 2101_h kann die Node-ID des Stellantriebs eingestellt werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Node-ID *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 22)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational") Erst nach einer Reinitialisierung der Kommunikation oder Power-Up ist die hier eingestellte Node-ID gültig.
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 127

9.13.2.34 2102_h: Getriebeuntersetzung

Über das Objekt 2102_h kann die Getriebeuntersetzung des Stellantriebs ausgelesen werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Getriebeuntersetzung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 72)*
Zugriff	read
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	2, 3

Daten Beschreibung:

Wert = 2: Getriebeuntersetzung 188:1
Wert = 3: Getriebeuntersetzung 368:1

9.13.2.35 2400_h: Display and Operation Parameter Set

Das Objekt 2400_h enthält alle einstellbaren Parameter betreffend der Anzeige und Bedienung.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	13
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	Anzahl Nachkommastellen *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 42)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 4

Subindex	02_h
Beschreibung	Anzeigendivisor *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 43)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 3

Subindex	03_h
Beschreibung	Funktion Richtungsanzeige *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 44)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 2

Subindex	04_h
Beschreibung	Anzeigenausrichtung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 45)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Subindex	05_h
Beschreibung	PIN Änderung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 48)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 99999

Subindex	06_h
Beschreibung	Anzeigewert 2. Displayzeile *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 49)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 7

Subindex	07_h
Beschreibung	Freigabezeit Tasten *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 37)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	3
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 60

Subindex	08_h
Beschreibung	Tastenfunktionsfreigabe *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 38)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

Subindex	09_h
Beschreibung	Tastenfreigabe
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	no
Wertebereich	0 … 1

Subindex	$0A_h$
Beschreibung	LED 2 orange *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 39)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

Subindex	$0B_h$
Beschreibung	LED 1 rot *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 40)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

Subindex	$0C_h$
Beschreibung	LED 1 grün *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 41)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

Subindex	$0D_h$
Beschreibung	Anzeigendivisor-Anwendung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 74)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

9.13.2.36 2410_h: Motor Parameter Set

Das Objekt 2410_h enthält alle einstellbaren Regelungsparameter des Antriebscontrollers.

Subindex	00_h
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	9
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	Reglerparameter P *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 1)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	300
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 500

Subindex	02_h
Beschreibung	Reglerparameter I *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 2)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	2
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 500

Subindex	03_h
Beschreibung	Reglerparameter D *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 3)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 500

Subindex	04_h
Beschreibung	a - Pos (Beschleunigung Positionierbetrieb) *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 4)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	05_h
Beschreibung	v - Pos (Geschwindigkeit Positionierbetrieb) *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 5)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	Getriebe 188:1 ⇒ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 - 15 U/min

Subindex	06_h
Beschreibung	a – Dreh (Beschleunigung Drehzahlmodus) *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 6)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	08_h
Beschreibung	a – Tipp (Beschleunigung Tippbetrieb) *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 8)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	50
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 100

Subindex	09_h
Beschreibung	v - Tipp (Geschwindigkeit Tippbetrieb) *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 9)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	Getriebe 188:1 ⇒ 1 - 30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ 1 - 15 U/min

9.13.2.37 2412_h: Spindle Pitch

Durch das Objekt 2412_h wird die Spindelsteigung eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Spindelsteigung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 13)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1000000

9.13.2.38 2413_h: Pos Type

Durch das Objekt 2413_h wird die Positionier-Art eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Positionierart *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 19)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 2

Daten Beschreibung:

Wert = 0: direkt
Wert = 1: Schleife +
Wert = 2: Schleife –

9.13.2.39 2415_h: Delta Jog

Durch das Objekt 2415_h wird der Verfahrweg bei Tippbetrieb 1 eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Verfahrweg Tippbetrieb 1 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 17)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	720
EEPROM	yes
Wertebereich	-1000000 ... +1000000

9.13.2.40 2416_h: Stop Mode Inching Mode 2

Durch das Objekt 2416_h wird das Stopverhalten im Tippbetrieb 2 eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Stopmode Tippen 2 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 25)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

9.13.2.41 2417_h: Inpos Mode

Durch das Objekt 2417_h wird das Verhalten des Antriebs beim Erreichen des Positionierfensters festgelegt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Inpos Mode *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 26)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 2

9.13.2.42 2418_h: Loop Length

Durch das Objekt 2418_h wird die Schleifenlänge festgelegt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Loop Length *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 27)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	360
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 30000

9.13.2.43 2419$_h$: Contouring Error Limit

Durch das Objekt 2419$_h$ kann die Schleppfehlergrenze eingestellt werden.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Schleppfehlergrenze *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 28)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	400
EEPROM	yes
Wertebereich	1 … 30000

9.13.2.44 241A$_h$: Contouring Error

Durch das Objekt 241A$_h$ kann der aktuelle Schleppfehler ausgelesen werden.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	aktueller Schleppfehler
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

9.13.2.45 241B$_h$: Power Supply Voltage

Das Objekt 241B$_h$ enthält die Versorgungsspannungen.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	größter unterstützter Subindex
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01$_h$
Beschreibung	Versorgungsspannung Endstufe *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 52)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

Subindex	02$_h$
Beschreibung	Versorgungsspannung Steuerung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 51)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

9.13.2.46 241C$_h$: Output Stage Temperature

Das Objekt 241C$_h$ enthält die Endstufentemperatur.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Endstufentemperatur *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 50)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

9.13.2.47 241E$_h$: Motor Current

Das Objekt 241E$_h$ enthält den aktuellen Motorstrom.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Motorstrom *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 54)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

9.13.2.48 2421$_h$: Motor Current Limit

Durch das Objekt 2421$_h$ wird die Motorstrombegrenzung eingestellt.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Motorstrombegrenzung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 29)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	110
EEPROM	yes
Wertebereich	25 … 110

9.13.2.49 2423$_h$: Battery Voltage

Das Objekt 2423$_h$ enthält die aktuelle Batteriespannung.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Batteriespannung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 53)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer16
Default	no
EEPROM	no

9.13.2.50 2450_h: Inching 2 Offset

Durch das Objekt 2450_h kann ein Offsetwert im Tippbetrieb 2 eingestellt werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Offsetwert im Tippbetrieb 2 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 30)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	100
EEPROM	no
Wertebereich	10 … 100

9.13.2.51 2451_h: Type of acceleration Inching mode 2

Durch das Objekt 2451_h kann die Beschleunigungsart im Tippbetrieb 2 eingestellt werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Beschleunigungsart Tippbetrieb 2 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 31)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 … 1

9.13.2.52 2500_h: Production Date

Das Objekt 2500_h gibt das Produktionsdatum an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Produktionsdatum in lesbarer Hex – Darstellung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 58)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	no
EEPROM	yes

Format Beschreibung (Beispiel):

15 07 20 09_h = 15.07.2009 = DDMMJJJJ

9.13.2.53 2501_h: Display Software Version

Das Objekt 2501_h gibt die Softwareversion der Displaycontroller-Firmware an.

Subindex	00_h
Beschreibung	Software Version als ASCII-Zeichen
Zugriff	const
PDO-Mapping	no
Datentyp	Visible String
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung (Beispiel):

Bit 7 - 0	31_h = ' 1 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 15 - 8	$2E_h$ = ' . ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 23 - 16	30_h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)
Bit 31 - 24	30_h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859)

Softwareversion = V 1.00

9.13.2.54 6040_h: Controlword

Das Objekt 6040_h ist das Steuerwort (controlword) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

Subindex	00_h
Beschreibung	Controlword (Steuerwort)
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

siehe Kapitel 9.6: Controlword

PDO Mapping:

Das Controlword ist in den drei Receive-PDOs abgebildet *(siehe Objekte 1600_h – 1603_h).*

9.13.2.55 6041_h: Statusword

Das Objekt 6041_h ist das Statusword (Zustandswort) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

Subindex	00_h
Beschreibung	Statusword (Zustandswort)
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Unsigned16
Default	no
EEPROM	no

Format Beschreibung:

siehe Kapitel 9.5: Statusword

PDO Mapping:

Das Statusword ist in den drei Transmit-PDOs abgebildet *(siehe Objekte 1A00$_h$ - 1A03$_h$).*

9.13.2.56 6060$_h$: Modes of Operation

Über das Objekt 6060$_h$ wird die Betriebsart des Stellantriebs eingestellt.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Betriebsart *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 20)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer8
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 2

Daten Beschreibung:

Wert = 1: Profile Position Mode (Positioniermodus)
Wert = 2: Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

9.13.2.57 6061$_h$: Modes of Operation Display

Über das Objekt 6061$_h$ kann die eingestellte Betriebsart ausgelesen werden.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Betriebsart *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 20)*
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer8
Default	no
EEPROM	no

Daten Beschreibung:

Wert = 1: Profile Position Mode (Positioniermodus)
Wert = 2: Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

9.13.2.58 6064_h: Position Actual Value

Das Objekt 6064_h enthält den aktuellen Positionswert im Profile Position Mode (Positioniermodus).

Subindex	00_h
Beschreibung	absoluter Positionswert im Positioniermodus
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no

PDO Mapping:

Der absolute Positionswert und das Zustandswort der Statemachine sind im Transmit-PDO3 abgebildet; siehe Objekt $1A02_h$ (3^{rd} Transmit PDO mapping parameter).

9.13.2.59 6067_h: Position Window

Durch das Objekt 6067_h wird ein symetrischer Bereich von tolerierbaren Positionen für die Stillstandsüberwachung im Zielpunkt einer Positionierung eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Pos-Fenster *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 10)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	10
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1000

9.13.2.60 $606C_h$: Velocity Actual Value

Das Objekt $606C_h$ enthält die aktuelle Drehzahl im Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

Subindex	00_h
Beschreibung	Istdrehzahl im Drehzahlmodus
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no

PDO Mapping:

Die Istgeschwindigkeit und das Zustandswort der Statemachine sind im Transmit-PDO4 abgebildet; siehe Objekt $1A03_h$ (4^{th} Transmit PDO mapping parameter).

9.13.2.61 607A$_h$: Target Position

Durch das Objekt 607A$_h$ wird die Zielposition einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) eingegeben.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Sollwert in der Betriebsart Positioniermodus
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	±9999999

PDO Mapping:

Die Zielposition und das Steuerwort der Statemachine sind im Receive-PDO3 abgebildet; siehe Objekt 1602$_h$ (3rd Receive PDO mapping parameter).

9.13.2.62 607C$_h$: Calibration Value

Durch das Objekt 607C$_h$ wird der Kalibrierwert programmiert und der programmierte Wert als absoluter Positionswert übernommen.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Kalibrierwert *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 14 und Kapitel 5: Kalibrierung)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	±999999

9.13.2.63 607D$_h$: Software Position Limit

Über das Objekt 607D$_h$ werden Softwareendschalter eingestellt, die den Arbeitsbereich des Antriebs definieren.

Subindex	00$_h$
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	Grenzwert 2 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 16)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	-19999
EEPROM	yes
Wertebereich	±9999999

Subindex	02_h
Beschreibung	Grenzwert 1 *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 15)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Integer32
Default	99999
EEPROM	yes
Wertebereich	±9999999

9.13.2.64 $607E_h$: Polarity

Über das Objekt $607E_h$ wird die Drehrichtungspolarität des Antriebs eingestellt.

Subindex	00_h
Beschreibung	Drehrichtung *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 18)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	0
EEPROM	yes
Wertebereich	0 ... 1

Daten Beschreibung:

Wert '0' = Drehrichtung 'i'.
Wert '1' = Drehrichtung 'e'.

9.13.2.65 6091_h: Gear Ratio

Über das Objekt 6091_h kann ein Übersetzungsverhältnis programmiert werden.

Subindex	00_h
Beschreibung	Anzahl der Subindexe
Zugriff	read-only
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned8
Default	2
EEPROM	no

Subindex	01_h
Beschreibung	Übersetzungsverhältnis Zähler *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 11)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 10000

Subindex	02_h
Beschreibung	Übersetzungsverhältnis Nenner *(siehe Kapitel 8: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 12)*
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational", nicht beschreibbar bei aktivem Fahrauftrag)
PDO-Mapping	no
Datentyp	Unsigned32
Default	1
EEPROM	yes
Wertebereich	1 ... 10000

siehe auch Kapitel 6: externes Getriebe.

9.13.2.66 $60FF_h$: Target Velocity

Über das Objekt $60FF_h$ wird die Sollgeschwindigkeit einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) eingegeben.

Subindex	00_h
Beschreibung	Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart Drehzahlmodus
Zugriff	read-write (beschreibbar im Zustand "Pre-Operational" und "Operational")
PDO-Mapping	yes
Datentyp	Integer32
Default	no
EEPROM	no
Wertebereich	Getriebe 188:1 ⇒ ±30 U/min Getriebe 368:1 ⇒ ±15 U/min

PDO Mapping:

Die Sollgeschwindigkeit und das Steuerwort der Statemachine ist in das Receive-PDO4 abgebildet; siehe Objekt 1603_h (4^{th} Receive PDO mapping parameter).